



Instituto Politécnico de Coimbra
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA

**Estudo e acompanhamento da cultura do morango na empresa
Valmarques - Sociedade Agro Pecuária, Lda
Fitopatologia e Entomologia**

Flávia Raquel dos Santos Jorge

Relatório de Estágio Profissionalizante para obtenção do Grau de
Mestre em Agro-Pecuária

Júri:

Presidente: Doutora, Isabel Viana de Andrade, Professora Adjunta, ESAC

Arguente: Doutor, António Maria Marques Mexia, Professor Catedrático, ISA-UTL

Orientadora: Doutora, Maria José Moreno da Cunha, Professora Adjunta, ESAC

Coimbra, 2014

Agradecimentos

O trabalho que aqui se apresenta só foi possível graças à colaboração e apoio de algumas pessoas, às quais não posso deixar de prestar o meu reconhecimento.

À Professora Doutora Maria José Moreno da Cunha, responsável pela coordenação deste trabalho, fico grata pelo apoio científico, pela forma exigente e crítica como coordenou este estudo e pela disponibilidade, sendo uma mais-valia para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Engenheiro Alexandre Barreto pela disponibilidade e apoio, pela partilha de conhecimentos e boa disposição.

À empresa Valmarques - Sociedade Agro Pecuária, Lda pela disponibilidade em me aceitar como estagiária e em disponibilizar o espaço e a informação necessários para a realização deste trabalho.

Aos meus pais, Carlos e Maria Manuela, pelo esforço, dedicação e apoio que me têm dado para que eu tenha a melhor educação e formação possível. Sem eles tudo isto não seria possível. O meu MUITO OBRIGADA!

À minha irmã, Eva, pela paciência e pelo carinho ao longo destes anos.

Ao meu namorado, Gonçalo, pelo apoio, incentivo e pela paciência ao longo deste tempo.

À minha família pela dedicação, apoio e incentivo que me têm dado ao longo destes anos de trabalho. Um obrigado especial à Tia Gracita pela ajuda e disponibilidade na realização deste trabalho.

À minha colega, Diana, pela boa disposição, pelo ânimo e pela cooperação demonstrados ao longo da realização deste trabalho.

Ao meu patrão, Sr. Paulo, e colega de trabalho, Marisa, pela compreensão, incentivo e disponibilidade de tempo que me ofereceram nos últimos tempos.

A todos o meu sincero Obrigada

Resumo

Este trabalho teve como objetivo o estudo e acompanhamento de três variedades de morango, Coral, Sabrina e San Andreas, em termos fitopatológicos e entomológicos, com a finalidade de analisar e avaliar os problemas fitossanitários que surgiram ao longo do estudo e intervir quando necessário para a sua resolução.

O campo de ensaio era constituído por dez talhões de cada uma das variedades e desses dez foram marcados quatro talhões por variedade, para realização das observações.

O campo pertencia à Empresa Valmarques Sociedade Agropecuária, Lda situada em Moita-Vaqueira, freguesia de Arazede, conselho de Montemor-o-Velho. As plantas são de origem espanhola, produzidas em condições de ar livre.

Este estudo foi realizado, desde o dia 13 de maio até à última semana de setembro, através da observação visual das plantas e da observação de armadilhas cromotrópicas, semanalmente, no campo de ensaio, com a finalidade de acompanhar, avaliar e analisar o desenvolvimento de pragas, doenças e auxiliares presentes na cultura do morangueiro.

Palavras-chave: morangueiro, Coral, Sabrina, San Andreas, pragas, auxiliares

Abstract

This work aimed to study and monitor three varieties of strawberry, Coral, Sabrina and San Andreas in phytopathological and entomological terms, in order to analyse and evaluate the phytosanitary problems that arose during the study and intervene when necessary to solve them.

The field test had ten plots containing the above referred to varieties and from those ten four plots of each variety were marked, for carrying out the observations.

The field belongs to the Valmarques Agricultural Society Ltd Company located in Moita - Vaqueira, Arazede parish, council Montemor – o -Velho. The plants are of Spanish origin and produced outdoors.

This study was performed, from 13 may until the last week of september, by visual observation and the observation of chromotropic traps weekly placed in the field test, in order to monitor, evaluate and analyse the development of pests, diseases and auxiliaries present in the strawberry culture.

Keywords : strawberry, Coral, Sabrina , San Andreas, pests, auxiliaries

Índice

Agradecimentos	3
Resumo	4
Abstract	5
Lista de Figuras	9
Lista de Quadros	10
I. Introdução.....	11
II. Revisão Bibliográfica	12
1. A cultura do morangueiro.....	12
1.1. Enquadramento Mundial	12
1.2. Taxonomia	12
1.3. Origem	12
1.4. Morfologia	12
1.5. Cultivares	13
1.6. Exigências edafoclimáticas	14
1.7. Utilização e Composição	15
2. Operações Culturais na cultura do morangueiro.....	15
2.1. Preparação do terreno	15
2.2. Desinfecção do solo	15
2.3. Armação dos camalhões.....	16
2.4. Cobertura do solo.....	17
2.5. Fertilização.....	18
2.6. Plantação	19
2.6.1. Plantação outonal.....	20
2.6.2. Plantação estival.....	20
2.7. Monda de estolhos, folhas e flores	21

2.8.	<i>Necessidades hídricas</i>	21
2.9.	<i>Polinização</i>	22
3.	<i>Pragas e doenças do morangueiro</i>	22
3.1.	<i>Pragas do morangueiro</i>	23
3.1.1.	<i>Tripes</i>	23
3.1.2.	<i>Mosca branca</i>	24
3.2.	<i>Doenças do morangueiro</i>	24
3.2.1.	<i>Antracnose</i>	25
3.2.2.	<i>Botritis ou Podridão Cinzenta</i>	25
4.	<i>Auxiliares na cultura do morangueiro</i>	26
4.1.	<i>Insetos</i>	26
4.1.1.	<i>Coccinelídeos</i>	26
4.1.2.	<i>Cecidomídeos</i>	26
4.1.3.	<i>Crisopídeos</i>	27
4.1.4.	<i>Tisanópteros</i>	27
4.1.5.	<i>Taquinídeos</i>	28
4.1.6.	<i>Tricogramatídeos</i>	28
4.1.7.	<i>Ichneumonóídeos</i>	28
4.2.	<i>Classe Arachnida</i>	28
III.	Caso de estudo da empresa Valmarques	30
1.	<i>Objetivos do trabalho</i>	30
2.	<i>Caracterização da empresa</i>	30
3.	<i>Material e métodos</i>	31
3.1.	<i>Descrição do ensaio</i>	31
3.2.	<i>Características das variedades estudadas</i>	33
3.3.	<i>Operações culturais realizadas na cultura do morangueiro</i>	33
3.3.1.	<i>Preparação do terreno/plantação</i>	33
3.3.2.	<i>Adubações</i>	34

3.3.3.	<i>Monda de flores</i>	34
3.3.4.	<i>Colheita</i>	35
3.4.	<i>Análise dos solos do local de ensaio</i>	35
3.5.	<i>Análise da água de rega</i>	36
3.6.	<i>Análise foliar das variedades estudadas</i>	37
3.7.	<i>Dados climáticos do local</i>	38
4.	<i>Metodologias de estimativa do risco utilizadas para os inimigos da cultura e fauna auxiliar</i>	38
5.	<i>Resultados e Discussão</i>	40
5.1.	<i>Presença de inimigos na cultura do morangueiro</i>	40
5.1.1.	<i>Pragas</i>	40
5.1.2.	<i>Doenças</i>	44
5.2.	<i>Outros problemas encontrados para além de inimigos</i>	45
5.3.	<i>Presença de auxiliares na cultura do morangueiro</i>	46
5.4.	<i>Tratamentos efetuados</i>	49
IV.	Conclusões	51
	Bibliografia	52

Lista de Figuras

Figura 1 – Plantas de morangueiro no campo.	13
Figura 2 – Terreno armado em camalhões.	17
Figura 3 – Cobertura do solo com filme de polietileno preto.	18
Figura 4 - Disposição das plantas de morangueiro nos camalhões no campo do ensaio.	31
Figura 5 – Esquema do campo onde foram realizados o ensaio e as observações.	32
Figura 6 - Plantas de morangueiro no dia da plantação.	34
Figura 7 – Colheita mecanizada da cultura do morangueiro.	35
Figura 8 – Armadilha cromotrópica amarela no campo de ensaio.	39
Figura 9 – Adulto de <i>Franklinella occidentalis</i> observado em placa cromotrópica.	41
Figura 10 – Adulto de <i>Trialeurodes vaporariorum</i> em placa cromotrópica.	41
Figura 11 – Evolução da infestação por tripses na cultura do morangueiro, observados nas placas cromotrópicas.	42
Figura 12 – Evolução da infestação por mosca branca na cultura do morangueiro, observada nas placas cromotrópicas.	43
Figura 13 – Fruto atacado por <i>Botrytis cinerea</i>	44
Figura 14 – Frutos atacados por <i>Colletotrichum</i> spp.	45
Figura 15 – Fruto com escaldão solar.	46
Figura 16 – Tripe predador em placa cromotrópica.	47
Figura 17 – Adulto de Taquínideo em placa cromotrópica.	48
Figura 18 – <i>Trichogramma</i> spp. em placa cromotrópica.	48
Figura 19 – Outros auxiliares detetados nas placas cromotrópicas. A – Adulto de Cecidomídeo; B – Adulto de <i>Coccinella</i> spp; C – Adulto de crisopídeo; D – Adulto de aranha e E – Adulto de <i>Trichomma enecator</i>	49

Lista de Quadros

Quadro 1 - Temperaturas cardinais para a cultura do morango.	14
Quadro 2 - Avaliação através da observação visual da presença ou não de organismos nocivos na cultura.	40
Quadro 3 – Nível Económico de Ataque e tomada de decisão para tripes na cultura do morangueiro.	43
Quadro 4 - Nível Económico de Ataque e tomada de decisão para a antracnose na cultura do morangueiro.	45
Quadro 5 – Organismos auxiliares presentes na cultura do morangueiro ao longo do estudo.	47

I. Introdução

O morangueiro é produzido nas mais variadas regiões do Mundo, com maior predominância nas regiões temperadas do Hemisfério Norte. A conjugação de novas variedades, com maiores potencialidades agronómicas e adaptadas a diversas condições edafo-climáticas, com a diversidade dos sistemas de produção existentes, permitiu que, hoje em dia, o morango se encontre disponível o ano inteiro (Palha, 2007).

A região do Ribatejo e Oeste é uma zona de produção agrícola por excelência, onde a área de produção do morangueiro tem assumido uma elevada importância socioeconómica, representando cerca de 50 a 60% da área de produção nacional. Ainda assim, a Beira Litoral e Trás-os-Montes assumem alguma importância uma vez que fazem produção de morango fora de época (Miranda e Fernandes, 2001).

Em Portugal cultivam-se cerca de 1650 ha de morango, a que corresponde uma produção de 3000 toneladas (GPP/MAMAOT, 2012). Esta produção tem como destino final o mercado nacional, contudo, os mercados internacionais privilegiam cada vez mais o morango produzido em Portugal, havendo já muitas empresas agrícolas a produzir morango para exportação, uma vez que em Portugal a qualidade do morango é cada vez mais elevada e a oferta prolonga-se ao longo de quase todo o ano.

Este trabalho surge no âmbito do estágio profissionalizante que decorreu durante o período de um ano na empresa Valmarques - Sociedade Agro Pecuária, Lda, sediada em Moita-Vaqueira - Arazede. O objetivo deste trabalho foi acompanhar e estudar a cultura do morango, ao ar livre, em termos fitopatológicos e entomológicos. Os objetivos específicos foram: acompanhar o desenvolvimento morfológico e fisiológico da cultura; avaliar alterações ao normal funcionamento da planta e possíveis danos; avaliar quantitativamente os inimigos e auxiliares presentes na cultura; aplicar metodologias sustentáveis de combate aos inimigos da cultura; analisar o desenvolvimento da cultura e finalmente, a elaboração do relatório.

Ao longo do trabalho são descritas várias pragas, doenças e auxiliares que foram aparecendo na cultura ao longo do seu estudo e acompanhamento fisiopatológico e entomológico.

II. Revisão Bibliográfica

1. A cultura do morangueiro

1.1. Enquadramento Mundial

A produção mundial de morango, nos últimos anos, revelou um acréscimo nos valores de produção desde 4 000 569 toneladas em 2007, até 4 356 834 toneladas em 2010, apesar de as áreas de produção terem diminuído em cerca de 23 000 ha. A produção global europeia representa 33% dessa produção mundial. A União Europeia, em concreto, aparece em 2010 com uma produção de 1 091 333 toneladas representando, assim, 25% da produção mundial. Dos países da União Europeia, o que detém a maior produção de morango é a Espanha com 275 300 toneladas, representando 6% da produção europeia, seguida de países como a Alemanha, a Federação Russa, a Itália e a Polónia com 4% da produção. Portugal é o país com menor produção de morango, 3 000 toneladas representando apenas 0,1% da produção na União Europeia (GPP/MAMAOT, 2012).

1.2. Taxonomia

O morangueiro pertence à família das Rosáceas, género *Fragaria*, sendo que este género inclui cerca de 40 espécies dentro da mesma família. A maioria dos morangos cultivados pertencem à espécie *Fragaria x ananassa*, híbrido octaplóide resultante do cruzamento natural das espécies *F. chiloensis* e *F. virginiana* (Almeida, 2006).

1.3. Origem

O morango começou a ser cultivado na Europa a partir do século XIV. As primeiras referências falam de plantas silvestres de *Fragaria vesca* transplantadas dos seus habitats naturais para jardins da corte francesa. Contudo, o uso destas plantas remonta à época dos romanos, nos séculos I a III a.C. (Minguez, 2008).

1.4. Morfologia

O morangueiro (figura 1) é uma planta perene de consistência herbácea, com sistema radicular adventício de características fasciculadas com elevado número de raízes primárias muito ramificadas. Cerca de 50 a 90% das raízes localizam-se nos 25cm superficiais do solo (Palha, 2005).

As raízes do morangueiro têm como principais funções a absorção da água e nutrientes e o armazenamento de reservas, acumuladas sob a forma de amido. No seu conjunto, o sistema radicular de uma planta adulta apresenta um aspeto fasciculado, de cor amarelo pardo e quanto mais claro for, mais jovem e sã é a planta (Almeida, 2006).

Relativamente ao caule, o morangueiro possui dois tipos: um caule curto aéreo, ao qual se dá o nome de coroa onde se inserem as folhas (roseta); e os estolhos, dos quais surgem as novas plantas (Almeida, 2006).

As folhas são trifoliadas, com pecíolo longo e estípulas na base. As flores são pentâmeras, hermafroditas e de cor branca. A polinização é alogâmica e entomófila (Almeida, 2006).

Os frutos, na realidade, são pseudofrutos ou “falsos frutos”, constituídos por um receptáculo carnudo sobre o qual se encontram os verdadeiros frutos – os aquénios (ao qual, vulgarmente, chamamos sementes). Este tipo de estrutura classifica-se como fruto múltiplo de aquénios (Miranda e Fernandes, 2001).



Figura 1 – Plantas de morangueiro no campo.

1.5. Cultivares

Segundo Lopes e Simões (2006), na cultura do morangueiro, a floração depende sobretudo do fotoperíodo e da temperatura. Assim, tendo em conta as diferentes respostas das plantas, quando expostas a estes dois fatores, as cultivares classificam-se em:

- i. Cultivares de dias curtos (DC) ou não remontantes: em que a iniciação floral se dá durante os dias curtos, ou seja, fotoperíodos inferiores a 14 horas, ou então a temperaturas inferiores a 15°C;
- ii. Cultivares de dias longos (DL) ou remontantes: em que a iniciação floral se dá pela ação de dias longos, ou seja, 12 ou mais horas luz, frutificando da primavera ao outono;

- iii. Cultivares indiferentes ao fotoperíodo (ID): em que a iniciação floral pode ocorrer em qualquer altura do ano, com exceção de quando as temperaturas são acima dos 30°C; Estas cultivares permitiram o alargamento do período de produção, pois florescem durante todo o ano.

1.6. Exigências edafoclimáticas

Relativamente ao clima, o morangueiro é uma planta que se adapta a diversos climas, ainda que prefira climas frescos. Os órgãos vegetativos são resistentes à geada suportando temperaturas de -10 a -15°C durante várias horas. O mesmo não acontece com as flores, que são muito sensíveis e chegam a ser destruídas a temperaturas inferiores a 0°C. A temperatura ótima de crescimento é de 23°C. A cultura prefere humidade relativa na ordem dos 70 a 80% durante a floração (quadro 1) (Almeida, 2006).

Quadro 1 - Temperaturas cardinais para a cultura do morango.

Parâmetro	Temperatura (°C)
Vegetação	
Mínima	5
Ótima	18-28
Máxima	35
Temp. ótima para maturação	18-27 dia
	10-13 noite
Vernalização	<7
Sistema radicular	
Mínima	10
Ótima	17-30
Máxima	32-35

Adaptado de Almeida, (2006).

Quanto ao solo, o principal fator a ter em conta é a drenagem. A cultura do morangueiro tem preferência por solos francos de textura média, bem estruturados, arejados, de rápido aquecimento e com boa capacidade de retenção de água. A cultura do morangueiro é das culturas hortícolas mais sensíveis à salinidade do solo e da água de rega e também, a solos compactos com tendência ao encharcamento, provocando asfixia radicular pelo facto de o sistema radicular se encontrar muito superficial. O morangueiro adapta-se a solos com pH entre 5,5 e 6,5 (Miranda e Fernandes, 2001).

1.7. Utilização e Composição

O morango é um fruto que pode ser consumido em fresco, após transformação industrial em compotas e conservas e, ainda, em preparados congelados como ingrediente em diversas indústrias alimentares. É um fruto rico em vitamina C, com elevada atividade antioxidante, associada ao seu teor em antocianinas (Almeida, 2006).

2. Operações Culturais na cultura do morangueiro

2.1. Preparação do terreno

A preparação do terreno deve ser realizada de forma a não prejudicar a estrutura do solo e a facilitar a infiltração da água no mesmo, conservando-o, e deve realizar-se segundo as curvas de nível, dependendo do tipo de solo, da cultura antecedente e do tipo de rega, e também para fazer o melhor aproveitamento da água e prevenir a erosão do solo.

O solo deve ser limpo de infestantes e de resíduos que possam existir da cultura anterior (passagem com grade de discos), pelo menos durante as quatro semanas que antecedem a plantação (Miranda e Fernandes, 2001).

A mobilização do solo deve ser feita à profundidade de 40cm, através do uso de escarificador ou grade de discos e a superfície do solo deve estar livre de torrões de modo a que o filme de cobertura adira bem ao solo. As mobilizações profundas devem ser alternadas com mobilizações mais superficiais, 15-25cm. Caso o terreno seja de fácil encharcamento, deve fazer-se subsolagens para facilitar a drenagem da água no solo (Almeida, 2006).

2.2. Desinfecção do solo

A desinfecção do solo tem como objetivo a eliminação de infestantes, fungos e nemátodos que prejudicam o normal crescimento das plantas (Miranda e Fernandes, 2001).

Durante vários anos a desinfecção do solo era feita através do uso de substâncias químicas, como era o caso do brometo de metilo. No entanto, com a total proibição do uso desta substância química, passaram a ser utilizadas outras alternativas, como é o caso do metame-sódio, com venda autorizada em Portugal (Henriques, 2013). Porém, já em 2001 Miranda e Fernandes considerava que, conjugando esta substância com as rotações culturais as produções podem ser equivalentes às que se obtinham quando se usava o brometo de metilo.

Há outras substâncias que podem ser utilizadas para fazer a desinfecção do solo, como o 1,3 dicloropropeno, mas em Portugal não tem venda autorizada, apenas em Espanha e nos

Estados Unidos (Andrade *et al*, 2005) e o dazomete, com venda autorizada em Portugal (Henriques, 2013).

Existe ainda outro método de desinfecção do solo que é a solarização do solo, um método físico, através do qual se consegue eliminar ou diminuir de forma considerável a incidência de pragas e doenças radiculares e de infestantes prejudiciais às plantas. Este método consiste no aumento da temperatura do solo, para valores letais ou subletais para os microrganismos indesejáveis, através da retenção de energia solar conseguida pela aplicação de um filme transparente de polietileno linear no solo, com espessura de 50 a 100 micrómetros após um prévio humedecimento do solo (Andrade *et al*, 2005).

Uma vez que este método satisfaz os objetivos da proteção integrada e contribui para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável, este deve ser usado sempre que possível.

Segundo Andrade *et al* (2005), pode também fazer-se desinfecção do solo através de métodos mistos, conjugando a solarização com o uso do metame-sódio ou do dazomete, ambos com venda autorizada em Portugal (Henriques, 2013).

2.3. Armação dos camalhões

Esta é uma etapa bastante importante para a cultura do morango, pois é uma cultura muito sensível ao encharcamento durante os meses de inverno (Miranda e Fernandes, 2001).

Os camalhões devem ser altos, bem formados e revestidos com plástico de polietileno evitando assim a germinação de grande parte das infestantes (Figura 2).

As dimensões médias dos camalhões devem ser: largura do camalhão entre 50 a 60cm, de forma a incluir duas linhas de plantas que distem cerca de 25 a 35cm entre elas; altura do camalhão entre 30 a 40cm, para que ao longo do desenvolvimento das plantas estas não fiquem em contacto com o chão; e distância entre o eixo central e dois camalhões contíguos variável entre 1,0 a 1,2m (Almeida, 2006).



Figura 2 – Terreno armado em camalhões.

Quando a cultura é instalada em terrenos com declives acentuados, os camalhões devem ser orientados segundo as curvas de nível, por forma a fazer um melhor aproveitamento da água e a prevenir a erosão do solo (Miranda e Fernandes, 2001).

Esta técnica tem como vantagens, permitir o aquecimento do solo que envolve o sistema radicular fomentando a precocidade da produção, permitir uma maior drenagem do solo, reduzindo a asfixia radicular, promover um melhor arejamento e ventilação das plantas, reduzindo a incidência de doenças provocadas por fungos do solo e permitir maior facilidade de colheita (Almeida, 2006).

2.4. Cobertura do solo

As aplicações do filme de polietileno e do sistema de rega são feitas em simultâneo com a armação dos camalhões.

A cobertura do solo é feita com plástico preto – filme de polietileno preto (figura 3) – no verão. No outono deve usar-se polietileno branco na face superior, para que o solo não atinja temperaturas elevadas e preto na face inferior, para que haja maior controlo de infestantes (Almeida, 2006).

O uso de polietileno preto é feito com o intuito de impedir o crescimento de ervas infestantes, evitar o contacto direto dos frutos com o solo (evitando as podridões dos frutos e para manter os frutos mais limpos), favorecer o desenvolvimento radicular, reduzir as perdas de água por evaporação, permitir o aquecimento do solo antecipando o início da colheita, diminuir a compactação do solo e reduzir a lixiviação dos fertilizantes (Andrade *et al*, 2005)



Figura 3 – Cobertura do solo com filme de polietileno preto.

2.5. Fertilização

A melhoria da fertilidade do solo só é possível através de uma prática racional (Lopes e Simões, 2006). Para tal é necessário conhecer o teor de nutrientes do solo, o teor de nutrientes existentes na água de rega, as necessidades nutritivas do morangueiro, a época em que a planta necessita de nutrientes, as características dos fertilizantes e o seu comportamento no solo (Andrade *et al*, 2005).

Como ponto de partida para a obtenção de produções elevadas e de frutos de qualidade, antes de se proceder à correção e adubação de fundo, deve ser realizada uma análise de solo para conhecer em que estado este se encontra em termos de composição em nutrientes, salinidade e nível de iões tóxicos que podem afetar a produtividade e as reações dos fertilizantes (Andrade *et al*, 2005).

Sendo a cultura bastante exigente em Matéria Orgânica (MO), esta deve ser aplicada no solo cerca de um a dois meses antes da implantação da cultura. A sua aplicação, normalmente, é feita de forma localizada aquando a armação dos camalhões, usando cerca de 5 a 7t MO/ha (Miranda e Fernandes, 2001).

As quantidades de nutrientes exportados pela cultura não são fixas, dependendo de vários fatores tais como a época de plantação, o comportamento da cultivar, a densidade e o sistema de cultura que fazem variar a produção obtida (Almeida, 2006).

No quadro 2 são apresentados os valores para as exportações de nutrientes da cultura em estufa.

Quadro 2 - Exportações totais de nutrientes pela cultura do morangueiro em estufa, em função da produção.

Cultivar	Produtividade (ton/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)
Remontante	55	250	150	550	200	50
Não-remontante	30	180	110	265	125	45

Adaptado de Almeida, (2006)

Segundo Almeida (2006), a adubação compreende a adubação de fundo, realizada antes ou aquando a instalação da cultura, e a adubação de cobertura, realizada no período de desenvolvimento das plantas. Assim, para a cultura de ar livre recomendam-se as seguintes quantidades para fertilização:

- i. 100 a 150kg/ha de N, aplicando metade em adubação de fundo
- ii. 150kg/ha de P₂O₅
- iii. 350kg/ha de K₂O

As quantidades de P₂O₅ e de K₂O são indicativas devendo ser determinadas em função da análise de solo.

Para as culturas em estufa, as quantidades recomendadas são diferentes das anteriores, assim para aplicação em adubação de fundo recomendam-se aplicações de:

- i. 40 a 60kg/ha de N
- ii. 200 a 300kg/ha de P₂O₅
- iii. 150 a 300kg/ha de K₂O
- iv. 30 a 50kg/ha de MgO

Em adubação de cobertura recomendam-se aplicações fracionadas tendo em conta a cultivar e o tipo de solo. As quantidades a aplicar são:

- i. 80 a 150kg/ha de N
- ii. 150 a 300kg/ha de K₂O
- iii. 10 a 20kg/ha de MgO

2.6. Plantação

Na cultura do morangueiro os produtores podem optar entre instalar a cultura com “plantas frigo” ou com “plantas frescas”.

Antes da plantação é necessário proceder-se ao corte da extremidade das raízes, caso estas sejam muito compridas, para que não fiquem dobradas durante a plantação.

A plantação é feita manualmente, dispondo as plantas em linhas pareadas. A densidade de plantação depende da variedade, ou seja, para variedades mais vigorosas, o compasso de

plantação mais usado é de 0,30x0,30m, o que equivale a uma densidade de 60 000 plantas/ha, enquanto em variedades menos vigorosas o compasso é menor, sendo de 0,25x0,25m, equivalente a uma densidade de 72 000 plantas/ha (Miranda e Fernandes, 2001).

Durante a plantação é essencial garantir que as raízes não fiquem dobradas e que a planta fique enterrada até à zona do colo (Almeida, 2006).

A plantação pode ser feita em duas épocas diferentes, dependendo da variedade, do local e do sistema de produção, falando-se assim em plantação outonal e plantação estival.

2.6.1. Plantação outonal

A plantação outonal segue o sistema de produção anual de ar livre, permitindo produções na primavera, usando-se neste caso “plantas frescas”.

As “plantas frescas” são colhidas diretamente no viveiro em outubro e novembro e são imediatamente plantadas no local definitivo. São plantas de raiz nua, multiplicadas em viveiros de altitude, localizadas em zonas de mais ou menos 600 a 1200m de altitude, com o objetivo de se obter o número de horas frio de 450 a 600, para que quando sejam plantadas iniciem de imediato o seu ciclo vegetativo, ou seja, a plantação é realizada entre outubro e novembro (Meneses, 2010).

Neste caso, as cultivares mais usadas são as de “dias curtos”. Este sistema de plantação é o mais adequado para a região do Litoral Alentejano e do Algarve (Almeida, 2006).

2.6.2. Plantação estival

A plantação estival segue o sistema de produção de cultura protegida. Este tipo de plantação possibilita a obtenção de produções fora de época, de outubro a dezembro, com a condução da cultura em semi-forçagem (através de túneis) ou em estufa, usando-se neste caso “plantas frigo”.

As “plantas frigo” são colhidas no viveiro em dezembro e janeiro e são mantidas em câmaras frigoríficas para a plantação ser realizada em julho e agosto. São multiplicadas em viveiros de média e baixa altitude destinados, essencialmente, à produção de estolhos. As câmaras frigoríficas onde se colocam as plantas devem estar com temperaturas entre os -1°C e os -2°C (Meneses, 2010).

As cultivares mais utilizadas neste tipo de plantação são as “indiferentes ao fotoperíodo” (Almeida, 2006).

2.7. Monda de estolhos, folhas e flores

A desfolha deve ser feita antes da floração. Esta consiste na limpeza das folhas velhas e mortas, permitindo um melhor arejamento das plantas, reduzindo o aparecimento de doenças, e facilitando o aparecimento de folhas novas. Esta operação deve ser efetuada ao longo do ciclo cultural, eliminando as folhas à medida que vão secando, para que a planta se mantenha sempre limpa (Miranda e Fernandes, 2001).

A monda dos estolhos é uma operação essencial na cultura do morango, visto que estes reduzem o crescimento das raízes e limitam o crescimento da parte aérea reduzindo a formação de coroas e o tamanho dos frutos, levando assim a uma menor produção. A operação pode ser feita manualmente (estimando-se uma mão-de-obra necessária na ordem das 200 a 300h/ha), mecanicamente (através de alfaías especializadas para o efeito) ou através do uso de um herbicida de contacto, evitando a pulverização das coroas da planta (Almeida, 2006).

Nas semanas seguintes à plantação, essencialmente nas “plantas frigo”, ocorre uma floração precoce. Estas flores prematuras devem ser eliminadas a fim de favorecer o crescimento vegetativo e a acumulação de reservas, permitindo assim um bom desenvolvimento vegetativo da planta e uma abundante frutificação após o repouso vegetativo invernal (Miranda e Fernandes, 2001).

Esta operação tem de ser realizada de forma manual (exige mão-de-obra de cerca de 70h/ha). Por vezes, quando as plantas são vigorosas e estão bem instaladas, prescinde-se desta operação podendo ser feita uma primeira colheita (Almeida, 2006).

2.8. Necessidades hídricas

Para que se obtenham boas produtividades e máxima qualidade dos produtos, é extremamente importante manter a humidade do solo, sem que com isso se provoquem situações de encharcamento.

Para além de sensível ao encharcamento, a cultura do morangueiro é também muito sensível à má qualidade da água de rega. No caso de serem utilizadas águas com elevada salinidade, a cultura pode apresentar uma considerável diminuição da produção (Meneses, 2010).

Devido ao tipo de cobertura do solo que é utilizado na cultura do morangueiro, o sistema de rega mais compatível com este e, por isso, o mais utilizado, é a rega gota-a-gota (Almeida, 2006).

Caso seja necessário, pode recorrer-se a um sistema de rega por aspersão. Este permite proteger as plantas contra a geada e permite também realizar regas de humedecimento após a plantação. Este sistema de rega é particularmente importante nas plantas estivais (Almeida, 2006).

Na cultura do morangueiro, deverá dar-se especial atenção a quatro fases do seu desenvolvimento, sendo elas: após a plantação (antes da fixação das plantas ao terreno); após a dormência invernal (quando a planta reinicia o seu desenvolvimento); durante a floração; e na fase do pico de produção (quando as temperaturas já são elevadas e há maior consumo de água por parte da planta, havendo necessidade de efetuar regas diárias em solos de textura ligeira). Estas são as fases mais críticas de necessidade de água durante as quais se pode comprometer a produção e a qualidade dos frutos (Miranda e Fernandes, 2001).

2.9. Polinização

Na cultura do morangueiro os insetos mais eficientes na polinização são as abelhas – polinização entomófila. Para isso recomenda-se a instalação de colmeias na proximidade das plantações para favorecer a polinização, permitindo assim obter frutos de maior calibre e com menor percentagem de deformações (Almeida, 2006).

3. Pragas e doenças do morangueiro

As culturas hortícolas são meios homogéneos na sua estrutura repetitiva, mas a complexidade pode ser elevada conforme se considera o nível do folíolo, até ao nível da planta. É a este nível que se repartem as populações de pragas e doenças das quais se pretende, através de amostras, obter periodicamente uma estimativa das suas densidades – Estimativa do risco – ou dos estragos que provocam. As técnicas de estimativa do risco podem ser diretas (observação visual) ou indiretas (armadilhas). A estimativa é complementada pela fenologia da cultura, susceptibilidade varietal e aspetos climáticos (Lopes e Simões, 2006).

Perante os resultados da estimativa do risco, recorre-se então aos Níveis Económicos de Ataque ou a modelos de desenvolvimento de doenças para avaliar a indispensabilidade de intervenção com meios diretos de luta (Lopes e Simões, 2006).

Entende-se por Nível Económico de Ataque (NEA) “a intensidade de ataque de um inimigo da cultura a que se devem aplicar medidas limitativas ou de combate para impedir que a cultura corra o risco de prejuízos superiores ao custo das medidas de luta a adotar,

acrescidos dos efeitos indesejáveis que estes últimos possam provocar”. Este nível associa-se à avaliação de populações de fitófagos e dos seus efeitos, sendo uma peça fundamental para definir os critérios de atuação e proporcionando os meios necessários para determinar a conveniência de uma intervenção que se ajuste a esses critérios. No entanto, o NEA não é um conceito apenas ligado aos índices populacionais, só por si com pouco significado, pois depende de inúmeras variáveis, ao considerarmos a parcela, a estufa, ou o túnel como um sistema, de que fazem parte o vegetal, as populações de fitófagos e a fauna auxiliar a eles associada, ele estará influenciado por uma série de fatores próprios: variáveis endógenas ou fatores biótico e variáveis exógenas ou fatores abióticos (Lopes e Simões, 2006).

Para garantir uma boa proteção fitossanitária, a cultura deve ser instalada em solo são, bem drenado, e o camalhão deve ser armado o mais alto possível. As plantas devem ser examinadas para verificação do estado sanitário, devendo ter-se sempre em conta que a técnica de condução da cultura afeta o estado sanitário (Lopes e Simões, 2006).

3.1. Pragas do morangueiro

3.1.1. Tripes

Os tripes pertencem à ordem Thysanoptera e têm elevada importância económica no país. A principal espécie é a *Franklinella occidentalis* (Andrade *et al*, 2005).

Os tripes são insetos de pequenas dimensões, de corpo alongado, apresentando longas franjas nos dois pares de asas (Carlos, Gonçalves e Torres, 2010).

A reprodução pode ser sexuada ou partenogenética e a fêmea deposita os ovos sobre o vegetal onde se vão desenvolver as larvas. Temperaturas acima dos 20°C são favoráveis ao seu desenvolvimento. (Andrade *et al*, 2005).

Os tripes possuem armadura bucal picadora-sugadora, sugando os tecidos das folhas, botões, flores e frutos onde se instalam (Carlos, Gonçalves e Torres, 2010).

Os sintomas que provocam à planta são manchas prateadas na base da flor e dos frutos que acabam por necrosar (Andrade *et al*, 2005).

A estimativa do risco é feita através da observação visual das folhas e flores e da contagem de adultos presentes nas armadilhas cromotrópicas (Lopes e Simões, 2006).

Os meios de luta podem ser biológicos, através da largada de *Oribius laevigatus* e *Aeolothrips*, podem ser culturais efetuando rotações culturais, utilizando plantas sãs, fazendo mobilizações do solo, queimando os restos das culturas e colocando redes anti-tripes, e podem

ser químicos através do uso de formetanato recomendado em Proteção Integrada (Andrade *et al*, 2005), inseticida/acaricida com venda autorizada em Portugal (Henriques, 2013).

3.1.2. Mosca branca

A mosca branca, *Trialeurodos vaporariorum*, é um inseto polífago (Andrade, Nunes e Valério, 2005).

Possui cor amarelada clara e as asas estão cobertas de uma pruína branca. O adulto localiza-se sobretudo na página inferior das folhas jovens onde deposita os ovos. A reprodução é essencialmente partenogénica.

Os maiores causadores de estragos são as larvas. Estes quando se alimentam produzem uma melada que contribui para a instalação de fungos saprófitas – fumagina. Quando as populações são elevadas influenciam os processos fisiológicos das plantas reduzindo o seu crescimento (Andrade, Nunes e Valério, 2005).

A estimativa do risco é feita pela observação visual dos adultos e das larvas nas armadilhas cromotrópicas (Lopes e Simões, 2006).

Os meios de luta para o combate a esta praga podem ser a luta biológica, fazendo largadas de *Encarsia formosa* e *Nesidiocoris tenuis*, a luta cultural, fazendo a limpeza do terreno após a retirada das culturas que lá existiam, a eliminação de infestantes e rotações de culturas, e a luta química utilizando deltametrina e imidaclopride (Andrade, Nunes e Valério, 2005), inseticidas/acaricidas com venda autorizada em Portugal (Henriques, 2013).

3.2. Doenças do morangueiro

Os fungos, o maior grupo de microrganismos ligados a doenças das plantas, podem atacar a raiz, a coroa, as folhas, as flores e os frutos do morangueiro, uns com carácter quase permanente e outros de forma ocasional. Assim, é essencial fazer a identificação específica do/s organismo/s envolvido/s no aparecimento dos sintomas e estabelecer, à partida, a base de um programa de proteção da cultura (Andrade *et al*, 2005).

Contudo deve haver cuidados a ter em conta aquando a implantação da cultura, tais como: seleccionar de forma rigorosa plantas de viveiros e preferencialmente usar material certificado; usar variedades resistentes ou tolerantes às doenças causadoras de maiores estragos; evitar danos físicos às plantas; eliminar potenciais fontes de inóculo de espécies micológicas; adequar a densidade de cultura permitindo o seu arejamento; fertilizar corretamente; evitar o stresse hídrico e/ou encharcamento dos terrenos; e efetuar a colheita na

época adequada (Andrade *et al*, 2005). As doenças mais importantes são a antracnose e a podridão cinzenta ou Botritis.

3.2.1. Antracnose

A Antracnose, também conhecida por mancha negra do morangueiro, resulta da infeção das plantas por fungos *Colletotrichum*, que afetam a parte aérea ou os órgãos subterrâneos do fruto, provocando lesões necróticas (Campo, 2007).

O seu desenvolvimento é favorecido por temperaturas do ar relativamente elevadas e humidades relativas do ar próximas dos 100% (Andrade *et al*, 2005).

As lesões são arredondadas e escurecem revestindo-se de pequenas pústulas de cor rosa-alaranjada, levando à mumificação dos frutos (Andrade *et al*, 2005).

A estimativa do risco é feita através da observação visual das plantas (Lopes e Simões, 2006)

Segundo Andrade *et al* (2005), o combate à antracnose pode ser feito através de meios culturais, como usar material são e eliminar plantas infetadas, ou através da luta química usando captana e folpete, fungicidas com venda autorizada em Portugal (Henriques, 2013).

3.2.2. Botritis ou Podridão Cinzenta

A Botritis ou Podridão Cinzenta é uma doença provocada pelo fungo *Botrytis cinerea*, um fungo saprófita que ataca todos os órgãos das plantas sob condições ambientais favoráveis, como temperaturas do ar moderadas entre os 18 e os 25°C e humidades relativas superiores a 80% (Campo, 2007).

Os frutos atacados apresentam uma massa de micélio mole e de cor cinzenta, podendo mumificar.

A estimativa do risco é feita pela observação visual da planta inteira e verificação das condições ambientais (Lopes e Simões, 2006).

Andrade *et al* (2005) afirma que o combate à doença pode ser feito usando a luta cultural através do arejamento das culturas, da adequação do compasso ao vigor da planta e da eliminação de material vegetal contaminado. Ou então através da luta química usando folpete, iprodiona, fenehexamida, pirimetanil e ciprodinil+fludioxonil, fungicidas com venda autorizada em Portugal (Henriques, 2013).

4. Auxiliares na cultura do morangueiro

Em Proteção Integrada designam-se por auxiliares os organismos que contribuem para a limitação dos níveis populacionais dos inimigos das culturas.

Para pôr em prática as metodologias recomendadas em proteção integrada, deve-se avaliar a sua presença na cultura e, face ao seu potencial para limitar as populações das pragas, deverá ponderar-se essa informação para a tomada de decisão quanto à necessidade de implementação dos meios de luta (Cecílio, Ferreira e Valério, 2005).

Os auxiliares mais importantes na cultura do morangueiro são os predadores.

Predadores são artrópodes que se alimentam capturando e matando mais do que uma presa durante a sua vida para completarem o seu desenvolvimento, tendo vida livre em todos os estados móveis (Cecílio, Ferreira e Valério, 2005).

Estes são inimigos naturais de pragas, constituindo um importante meio de limitação das suas populações, pois têm capacidade para originar uma elevada mortalidade, sendo por isso importantes agentes de luta biológica. Para proteger as populações de auxiliares nos ecossistemas agrícolas, deverá prestar-se atenção à manutenção das bordaduras, sebes e áreas arborizadas com vegetação, que não constituam focos de dispersão de pragas, mas sejam zonas de refúgio de auxiliares que permitam predação alternativa (Cecílio, Ferreira e Valério, 2005).

4.1. Insetos

4.1.1. Coccinelídeos

Os coccinelídeos vulgarmente chamados por joaninhas, são coleópteros predadores de afídeos, cochonilhas, moscas brancas, ácaros e outros artrópodes, tanto na forma larval como no estado adulto podendo apresentar colorações variadas e diferentes pubescências e pulverulências da cutícula, nomeadamente as larvas (Cecílio, Ferreira e Valério, 2005).

Os adultos em geral têm o corpo oval a hemisférico, fortemente convexo. As antenas, assim como as patas, são curtas. O comprimento do corpo varia entre os 0,8 e os 16mm. Muitas das espécies de maiores dimensões têm cores brilhantes e élitros vermelhos, cor-de-laranja ou amarelos, frequentemente com manchas ou faixas negras (Carlos, Gonçalves e Torres, 2010).

4.1.2. Cecidomídeos

Parte dos cecidomídeos vivem em plantas como fitófagos, podendo causar estragos nas culturas onde se encontram. Ainda assim, as larvas de algumas das espécies desta família

alimentam-se de afídeos, cochonilhas, moscas brancas, ácaros e outros artrópodes. Os adultos alimentam-se de meladas e são ativos durante a noite (Cecílio, Ferreira e Valério, 2005).

Os adultos são pequenos, geralmente de cor acastanhada, possuem patas e antenas relativamente longas e as asas têm pouca nervação. Os ovos são de forma oval com cerca de 0,3mm e de cor vermelha-alaranjada. As larvas podem apresentar-se de várias cores como, vermelha, laranja ou amarela, têm cabeça reduzida e não possuem mandíbulas. (Carlos, Gonçalves e Torres, 2010).

4.1.3. Crisopídeos

Os adultos alimentam-se de néctar, meladas e pólen e só as larvas são predadoras polífagas, alimentando-se de pulgões, mosca-branca, ovos e estados juvenis de vários insetos. A espécie com maior importância na redução populacional de pragas é a *Chrysoperla carna*, a crisopa comum (Cecílio, Ferreira e Valério, 2005).

Os adultos são de cor verde-amarelada, mas podem variar de coloração até verde-intensa, verde-acastanhada ou mesmo vermelha-escura. As asas são membranosas, finamente reticuladas de verde, ovais e mais compridas do que o corpo. Têm olhos grandes com brilho metálico bronzeado (Carlos, Gonçalves e Torres, 2010).

4.1.4. Tisanópteros

A maioria dos tripses alimentam-se em plantas, alguns em fungos ou musgos, outros são predadores, alimentando-se de pequenos artrópodes, havendo também espécies que são omnívoras. Os predadores, tanto as larvas como os adultos alimentam-se ativamente de tripses, ácaros e outros artrópodes (Cecílio, Ferreira e Valério, 2005).

Os adultos são de cor escura, com o corpo não achatado e o ovipositor é curvado para cima. As antenas possuem nove segmentos. As asas são relativamente largas, se ápices arredondados, frequentemente apresentando faixas ou manchas. As asas anteriores possuem, pelo menos, uma nervura longitudinal a atingir o ápice e, regra geral, várias nervuras transversais (Carlos, Gonçalves e Torres, 2010).

4.1.5. Taquinídeos

Os taquinídeos são dípteros, vulgarmente, designados por “mosca-das-lagartas”, pois muitas das suas espécies parasitam lagartas. Os ovos são postos nos hospedeiros ou nas plantas por eles atacados. No caso de serem depositados nas plantas que atacam, são ingeridos e eclodem depois no interior do corpo do hospedeiro.

Os adultos têm dimensões médias, cor cinzenta-acastanhada e corpo revestido de sedas espessas e densas fazendo lembrar moscas domésticas.

Os ovos são ovóides e com a parte inferior achatada. As larvas não possuem patas, são cilíndricas, ligeiramente afiladas na extremidade anterior, com segmentação pouco evidente e cor esbranquiçada. As pupas têm forma de barrilete e são de cor castanha (Carlos, Gonçalves e Torres, 2010).

4.1.6. Tricogramatídeos

A maioria das espécies parasitam ovos de outros insetos, em particular de lepidópteros. No género *Trichogramma* conhecem-se mais de centena e meia de espécies, entre as quais se incluem inimigos naturais de muitas pragas de diversas culturas.

Os adultos são de pequenas dimensões medindo entre 0,3 a 1,2mm de comprimento. O corpo é atarracado e alongado. A coloração varia entre o amarelo e o laranja a castanho-escuro. As asas são relativamente grandes comparando com o resto do corpo, orladas por sedas longas e com sedas minúsculas na região superior (Carlos, Gonçalves e Torres, 2010).

4.1.7. Icneumonóideos

Todos os icneumonóideos são parasitoides. Estes insetos são, em média, de maiores dimensões do que os parasitoides de outros grupos. As asas anteriores possuem pterostigma (mancha opaca e espessa situada ao longo da margem costal da asa, perto da sua extremidade) e têm nervação bastante completa. As antenas são longas, com mais de 16 artículos e não são espessadas na região apical (Carlos, Gonçalves e Torres, 2010).

4.2. Classe Arachnida

As aranhas são aracnídeos com importância como predadores de insetos, pois possuem grande capacidade de predação e polifagia e podem permanecer no habitat, mesmo que o alimento escasseie, por algum tempo, tendo a capacidade para baixar a sua atividade

metabólica. A captura das presas pode ser feita de várias maneiras, como construindo teias, saltando, correndo ou dissimulando-se no habitat (Cecílio, Ferreira e Valério, 2005).

III. Caso de estudo da empresa Valmarques

1. Objetivos do trabalho

O objetivo deste trabalho foi acompanhar e estudar a cultura do morango, em ar livre, em termos fitopatológicos e entomológicos. Os objetivos específicos foram: acompanhar o desenvolvimento morfológico e fisiológico da cultura; avaliar alterações ao normal funcionamento da planta e possíveis danos; avaliar quantitativamente os inimigos e auxiliares presentes na cultura; aplicar metodologias sustentáveis de combate aos inimigos da cultura; analisar o desenvolvimento da cultura e, finalmente, a elaboração do relatório.

2. Caracterização da empresa

A Valmarques - Sociedade Agro Pecuária, Lda é uma empresa hortofrutícola sediada em Moita Vaqueira – Arazede com uma área total de produção de 40ha.

A empresa segue o modo de produção de acordo com as Normas da Proteção Integrada, garantindo assim a qualidade e a segurança alimentar dos seus produtos, uma vez que este modo de produção faz uso de produtos fitofarmacêuticos de forma racionalizada, respeitando o meio ambiente e contribuindo para a preservação da saúde dos consumidores.

Os produtos fornecidos por esta empresa e a respetiva área de produção são: o tomate com uma área de produção de 4ha; a alface com uma área de produção de 2ha; abóbora com uma área de produção de 5ha; e o morango, produzindo 10ha em ar livre e 5ha em estufa (campanha anterior), sendo esta a sua produção de excelência, obtendo uma produção média de 30ton/ha.

Para além do mercado nacional, neste caso as grandes superfícies, a empresa Valmarques também exporta grande parte da sua produção para os mercados da Finlândia, França e Espanha.

Apesar da exploração estar bem equipada com máquinas agrícolas, sendo por isso autónoma no que diz respeito à mecanização das operações culturais, é necessário recorrer a mão-de-obra permanente e sazonal. A empresa conta com dois técnicos licenciados e para além disso, possui, em mão-de-obra fixa, uma média de 33 trabalhadores. Quanto à mão-de-obra sazonal, na altura das colheitas, fazem contratos de 6 meses a cerca de 70 trabalhadores.

3. Material e métodos

3.1. Descrição do ensaio

O ensaio foi realizado num campo com 10ha. Desses 10ha, dois terços, ou seja, cerca de 7ha, estavam a produzir morango, sendo que para a realização do estudo foi delimitada apenas uma pequena parte dessa área de produção. Essa pequena área era composta por um total de 30 talhões, 10 talhões por cada variedade, com 50m de comprimento cada.

Cada talhão continha 250 plantas, com espaçamento entre plantas de 0,40m x 0,40m, dispostas de forma alternada ao longo do camalhão (figura 4). Dos 10 talhões relativos a cada uma das variedades, foram assinalados 4 talhões, nos quais eram feitas as observações.

O estágio teve a duração de uma campanha, desenvolvendo-se entre outubro de 2012 (mês da plantação) e setembro de 2013 (mês em que terminaram as colheitas), sendo que o ensaio foi realizado entre maio e setembro de 2013, meses em que se realizaram as colheitas, com o objetivo de procurar pragas e doenças que pudessem pôr em causa as colheitas e consequentemente a produção final e, analisando os resultados, caso necessário, efetuar os tratamentos fitossanitários adequados. E procurar organismos auxiliares que pudessem limitar a presença das pragas, logo reduzir a aplicação de produtos fitofarmacêuticos.

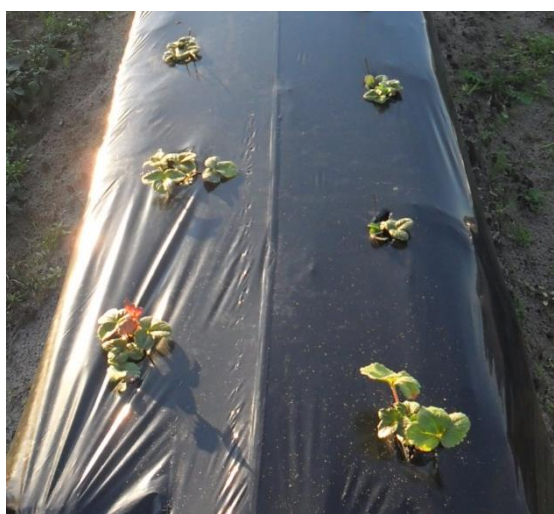


Figura 4 - Disposição das plantas de morangueiro nos camalhões no campo do ensaio.

A figura 5 representa o esquema do campo de ensaio onde foram realizadas as observações, demonstrando, a marcação dos talhões a partir dos quais eram feitas e a localização das placas cromotrópicas quando as três variedades se encontravam em produção e quando apenas a variedade San Andreas se encontrava em produção.

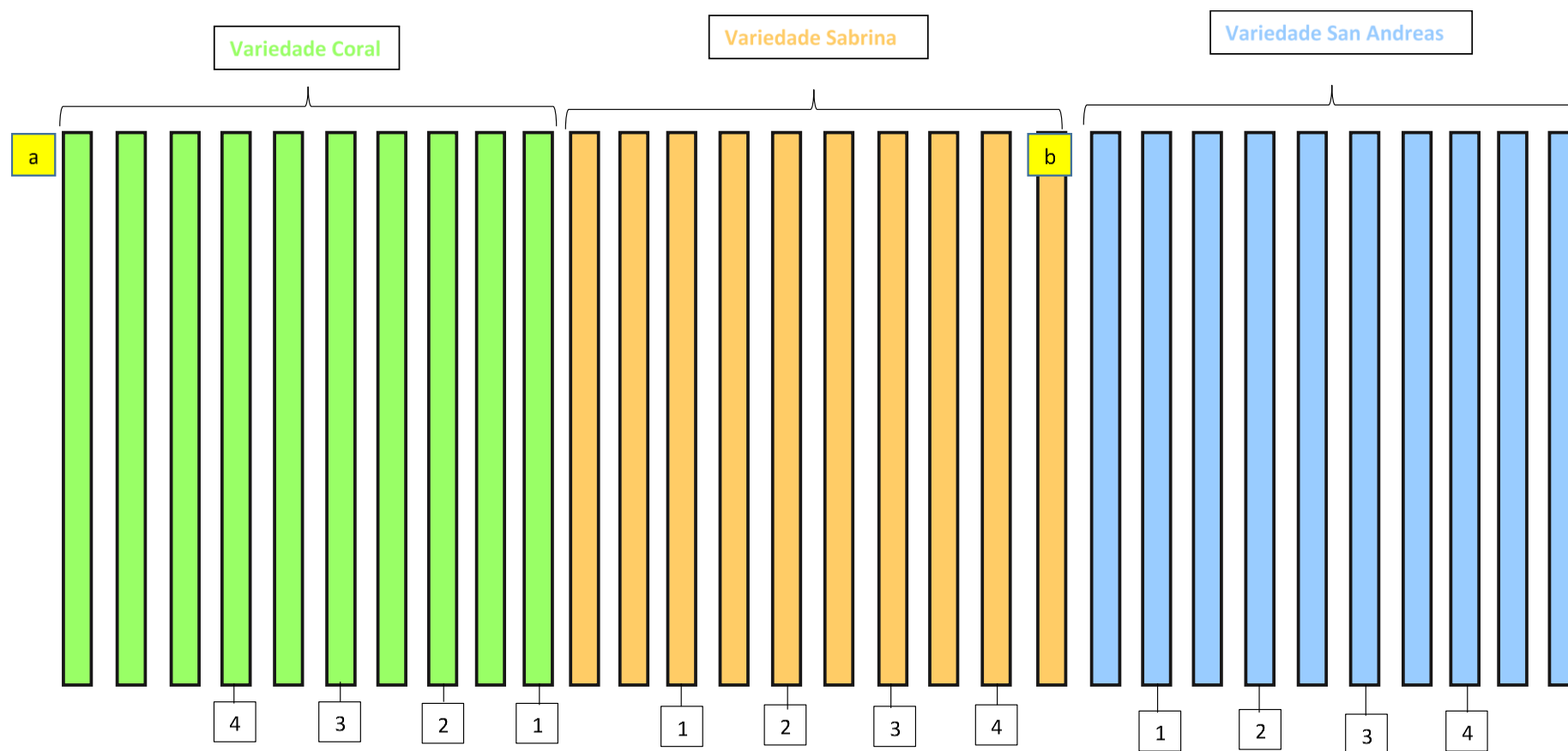


Figura 5 – Esquema do campo onde foram realizados o ensaio e as observações.

1, 2, 3, 4 – talhões onde foram feitas as observações

a – localização da armadilha cromotrópica amarela desde o dia 13 de maio ao dia 15 de julho

b – localização da armadilha cromotrópica amarela desde o dia 15 de julho até ao dia 30 de setembro

3.2. Características das variedades estudadas

Neste ensaio foram utilizadas três variedades, a variedade San Andreas, a variedade Sabrina e a variedade Coral (ANEXO I). As plantas eram de origem espanhola, sendo o produtor os Viveiros Herol, S.L. e foram acompanhadas por um certificado de qualidade (ANEXO II).

A variedade San Andreas é uma variedade remontante ou de dias longos, mais duradoura, produzindo bem durante mais tempo e de uma forma estável, sem picos de produção, o que permite chegar aos mercados quando se alcançam os melhores preços, apresentando assim muitas vantagens, tanto para o produtor como para o consumidor e o distribuidor. É uma variedade que chega a produzir, aproximadamente, 1kg/planta, cerca de duas vezes mais que as restantes. Possui um excelente sabor, é resistente às principais doenças e adapta-se bem a distintos tipos de clima.

A variedade Sabrina é uma variedade muito rústica não remontante ou de dias curtos, resistente ao transplante, assegurando assim que a raiz se agarre bem ao solo. Possui um fruto de excelente qualidade, sendo esta uma variedade de preferência na Europa neste momento, devido ao seu sabor, ao tamanho do fruto, à cor brilhante, à sua firmeza e à sua elevada produção.

A variedade Coral é uma variedade não remontante ou de dias curtos, de porte médio, com frutos de tamanho médio a grande, muito saborosos e doces. Esta variedade produz cerca de 400g/planta.

3.3. Operações culturais realizadas na cultura do morangueiro

3.3.1. Preparação do terreno/plantação

No início de setembro foi feita uma passagem de grade de discos para desfazer os camalhões da campanha anterior, seguida de uma lavoura. O terreno foi regado e foi feito o reviramento da terra com quatro a cinco passagens com o intuito de misturar a terra húmida com a seca, para armar os novos camalhões.

Antes dos camalhões serem armados foi feita uma desinfeção do solo com Metam-sódio numa dose de 700l/ha distribuído uniformemente no solo. Este produto é um nematodocida que, após a sua aplicação no solo, atua por fumigação. Destina-se ao combate de nemátodos e alguns fungos do solo. Quando é aplicado nas doses e condições indicadas

pode, ainda, atuar contra insetos do solo e infestantes na fase de germinação das suas sementes.

Os camalhões foram armados no final de setembro. Ao mesmo tempo que foram sendo armados os camalhões foi sendo colocada a mangueira de rega e o filme de polietileno preto.

Na semana de 12 de outubro de 2012 o filme de polietileno preto foi perfurado mecanicamente.

A plantação (Figura 6) teve início a 26 de outubro de 2012 e foi feita manualmente.



Figura 6 - Plantas de morangueiro no dia da plantação.

3.3.2. Adubações

A adubação foi sendo aplicada através do sistema de fertirrega computadorizado. Neste caso os adubos são injetados nas quantidades de referência adequadas à cultura e ao seu estado de desenvolvimento.

3.3.3. Monda de flores

Até março de 2013 todas as flores que foram nascendo foram sendo retiradas, pois foram queimadas pelo frio. Em abril foi feita, ainda, uma última monda das flores, uma vez que o tempo estava incerto e não era vantajoso deixá-las, pois os frutos depois não teriam valor comercial. Esta prática fez com que o início da colheita tivesse um atraso de cerca de um mês, tendo-se iniciado em maio.

Tendo em conta que em ano normal, sem condições climatéricas adversas, a colheita teria início no mês de abril, este mês de atraso teve influência na produção, perdendo-se uma produção média de 100ton de morango, valor não recuperado, visto que o ciclo de produção teve o seu término nos meses expectáveis (julho para as variedades Coral e Sabrina e setembro para a variedade San Andreas).

3.3.4. Colheita

A colheita teve início na primeira semana de Maio e foi feita de forma mecanizada através da utilização de um autorebocado, rentabilizando assim a mão-de-obra existente e para melhor conforto dos operadores (figura 7).

A partir do dia 15 de Julho apenas continuou a produzir a variedade San Andreas. As plantas das variedades Sabrina e Coral foram eliminadas, através de um destroçador, no dia 22 de Julho, evitando o desenvolvimento de ervas no local em que se encontravam. Assim foi também desativada a rega naquele local, pois seria uma rega desnecessária uma vez que as plantas já não estariam em produção.

A colheita terminou na última semana de setembro de 2013.



Figura 7 – Colheita mecanizada da cultura do morangueiro.

3.4. Análise dos solos do local de ensaio

Em Produção Integrada, e neste caso sendo uma cultura de ar livre, as análises de solo devem ser realizadas de quatro em quatro anos. As determinações analíticas obrigatórias a avaliar são: pH (H₂O), matéria orgânica, fósforo, potássio e magnésio “extraíveis”.

Assim foi realizada uma colheita de solo para ser analisada no laboratório de Solos e Fertilidade da ESAC.

Através da análise de solo efetuada (ANEXO III), sabe-se que, relativamente à matéria orgânica, o solo apresentava um valor de cerca de 1,16%, valor aceitável para a cultura do morangueiro. Segundo Andrade *et al* (2005), a cultura prefere solos ricos em matéria orgânica, sendo recomendável a sua aplicação quando os teores são inferiores a 1%. Assim, sendo o valor superior a 1%, não houve necessidade de aplicar matéria orgânica no solo.

Os valores de pH encontravam-se entre 7,1 e 7,8, valores neutros a pouco alcalinos, não muito favoráveis para a cultura do morangueiro, uma vez que o pH ótimo para a cultura deve andar entre 5,5 a 6,5. Mesmo assim não foi feita qualquer correção.

Os níveis de fósforo encontravam-se muito altos, acima dos 200mg/1000g, os de potássio a valores médios entre os 54 e os 70mg/1000g e os níveis de magnésio encontravam-se muito baixos, entre 0,37 e 0,41 me/100g.

Contudo, a empresa optou por seguir as mesmas orientações de anos anteriores não levando em conta os resultados desta análise.

3.5. Análise da água de rega

As análises à água de rega são fundamentais para, a partir das quantidades de nutrientes veiculadas pela água de rega, decidir as quantidades de nutrientes a aplicar na cultura. Em Produção Integrada, as análises à água de rega são obrigatórias de quatro em quatro anos.

A água de rega utilizada na empresa provém de um poço e procedeu-se à sua análise nos laboratórios de Solos e Fertilidade da ESAC.

Tendo em conta a análise efetuada (ANEXO IV), quanto às características organoléticas a água apresentava-se límpida, incolor, inodora e sem depósitos.

Quanto à caracterização físico-química, a água apresentava pH ácido (4,7), valor abaixo dos limites normais (6,5 – 8,4). Os valores de condutividade elétrica encontravam-se dentro do grau 1 – sem restrições ($<0,7$) apresentando valor de $0,389 \text{ mS cm}^{-1}; 25^{\circ}\text{C}$.

Quanto ao teor em nitratos, verificaram-se restrições ligeiras a moderadas num valor de $61,5 \text{ mg NO}_3 \text{ L}^{-1}$, devendo o seu teor ser contabilizado na rega, ou seja, os valores encontrados eram superiores aos desejados apresentando restrições para a cultura do morangueiro.

No que diz respeito aos teores em cloretos e em sódio, também não se verificaram restrições, sendo os respetivos valores de $33,7 \text{ mg Cl L}^{-1}$ e $20,2 \text{ mg Na L}^{-1}$, estando os valores no intervalo desejado.

Quanto ao valor de RAS (proporção relativa de sódio, em relação ao cálcio e magnésio) também este apresentava restrições ligeiras a moderadas quanto à capacidade de infiltração da água no solo, devido à degradação da permeabilidade do solo.

3.6. Análise foliar das variedades estudadas

A 28 de junho de 2013, quando as plantas já se encontravam em produção, foram colhidas folhas das três variedades em estudo para se proceder à sua análise laboratorial no laboratório de Solos e Fertilidade da ESAC. Pretendia-se conhecer o estado nutricional em que as plantas se encontravam e a avaliar a sua disponibilidade de reservas, fatores que podem, ou não, condicionar o seu normal desenvolvimento.

Os parâmetros avaliados foram (ANEXO V): Azoto (%N), Fósforo (%P), Enxofre (%S), Potássio (%K), Cálcio (%Ca), Magnésio (%Mg), Cobre (mg Cu kg⁻¹), Zinco (mg Zn kg⁻¹), Ferro (mg Fe kg⁻¹), Manganês (mg Mn kg⁻¹) e Boro (mg B kg⁻¹) e foram depois comparados com valores de referência à floração (Manual de Fertilização das Culturas, 2006).

Na variedade Coral, os valores encontrados foram 2,44 %N, valor um pouco abaixo da referência (2,5-4,0); 0,31 %P, valor dentro dos valores de referência (0,25-1,0); 0,32 %S; 1,02 %K, valor situado abaixo do intervalo de referência (1,3-3,0); 0,52 %Ca, valor abaixo dos valores de referência (1,0-2,5); 0,15 %Mg, valor abaixo dos valores referenciados (0,25-1,0); 10,6 mg Cu kg⁻¹, valor dentro do valor referenciado (>5); 20,6 mg Zn kg⁻¹, valor abaixo dos valores de referência (>25); 43,9 mg Fe kg⁻¹, valor dentro do limite de referência (>15); 24,0 mg Mn kg⁻¹ valor ligeiramente abaixo do referenciado (>25) e 60,8 mg B kg⁻¹, valor acima do intervalo de referência (25-45).

Na variedade Sabrina, os valores encontrados foram 2,18 %N, valor abaixo da referência (2,5-4,0); 0,28 %P, valor dentro dos valores de referência (0,25-1,0); 0,32 %S; 0,85 %K, valor situado abaixo do intervalo de referência (1,3-3,0); 0,41 %Ca, valor abaixo dos valores de referência (1,0-2,5); 0,13 %Mg, valor abaixo dos valores referenciados (0,25-1,0); 6,80 mg Cu kg⁻¹, valor dentro do valor referenciado (>5); 12,3 mg Zn kg⁻¹, valor abaixo dos valores de referência (>25); 32,8 mg Fe kg⁻¹, valor dentro do limite de referência (>15); 17,4 mg Mn kg⁻¹ valor abaixo do referenciado (>25) e 52,9 mg B kg⁻¹, valor acima do intervalo de referência (25-45).

Na variedade San Andreas, os valores encontrados foram 2,19 %N, valor abaixo da referência (2,5-4,0); 0,31 %P, valor dentro dos valores de referência (0,25-1,0); 0,37 %S; 1,11 %K, valor situado abaixo do intervalo de referência (1,3-3,0); 0,51 %Ca, valor abaixo dos valores de referência (1,0-2,5); 0,16 %Mg, valor abaixo dos valores referenciados (0,25-1,0); 7,55 mg Cu kg⁻¹, valor dentro do valor referenciado (>5); 13,0 mg Zn kg⁻¹, valor abaixo dos valores de referência (>25); 45,7 mg Fe kg⁻¹, valor dentro do limite de referência (>15); 18,6

mg Mn kg⁻¹, valor abaixo do referenciado (>25) e 51,5 mg B kg⁻¹, valor acima do intervalo de referência (25-45).

No geral, fazendo a comparação dos valores obtidos com os valores de referência, podemos concluir que as diferenças entre eles não foram de modo a que pudessem pôr em causa o normal desenvolvimento das plantas.

Ainda assim, segundo Andrade *et al* (2005), a adubação foliar na cultura do morangueiro deve ser realizada quando forem detetadas carências específicas de alguns nutrientes, como por exemplo, carências de ferro e manganês, principalmente em solos com pH superior a 7. As carências detetadas devem ser colmatadas com aplicações foliares (2 a 3) de sais ou quelatos de ferro e manganês, quando as aplicações ao solo não são eficazes. Pelo que, uma vez que os valores de pH do solo são superiores a 7, como já foi referido anteriormente, e, que para as três variedades tendo em conta a análise foliar realizada os valores de manganês se situam abaixo dos valores de referência, deveria ter sido feita uma aplicação foliar de sais ou quelatos de manganês.

3.7. Dados climáticos do local

Quanto ao clima o campo encontra-se implantado num local rodeado por pinhais o que faz com que em determinadas partes do dia as bordaduras se encontrem à sombra.

Normalmente, nos meses de inverno, até fevereiro e março, faz muito frio na zona, provocando queimaduras nas flores que vão nascendo, implicando, assim, a retirada destas, que leva ao atraso do início da colheita.

No verão, geralmente, as temperaturas não atingem valores superiores a 30/35°C, existindo, por vezes, alguns dias de chuva. As chuvas que ocorrem no período de verão acarretam sempre alguns prejuízos na cultura, visto que temperaturas elevadas e humidades relativas altas são propícias ao aparecimento de doenças fúngicas.

4. Metodologias de estimativa do risco utilizadas para os inimigos da cultura e fauna auxiliar

Para o acompanhamento da cultura recorreu-se à observação visual e a uma armadilha cromotrópica amarela.

A primeira armadilha cromotrópica foi colocada no dia 13 de maio de 2013, início das colheitas, na bordadura do campo de ensaio, junto da variedade coral, pois como a colheita era feita de forma mecanizada, a passagem da máquina de colheita não permitia a colocação

da placa no interior dos camalhões ou nos seus intervalos (figura 8). As observações foram feitas a partir desta data com o intuito de perceber se a presença de organismos auxiliares ou nocivos para a cultura do morangueiro, tinham ou não influência na colheita e, como consequência, na produção final.

A partir daqui a placa era trocada todas as semanas e a sua observação realizada no laboratório de Proteção Vegetal da ESAC com auxílio da lupa binocular para identificação/quantificação dos insetos presentes. Para esta identificação recorreu-se a diversas publicações com descrições e fotografias de auxiliares (Carlos, Gonçalves e Torres, 2010; Coutinho, 2007; Fougeroux, 1991; Nunes, Mexia e Marques, 1991).

A partir do dia 15 de julho, em que as variedades Coral e Sabrina foram eliminadas, a placa foi transportada para junto da variedade San Andreas. Já não estando as outras variedades em produção e já não havendo passagem da máquina de colheita naquele local, não fazia sentido a placa encontrar-se tão distante da variedade em produção.



Figura 8 – Armadilha cromotrópica amarela no campo de ensaio.

As observações foram feitas semanalmente, sempre que possível no período da manhã, através de observações visuais de todos os órgãos da planta.

As observações, tanto dos inimigos das culturas, pragas e doenças, como da fauna auxiliar, tiveram a duração de 20 semanas, ou seja, desde o dia 13 de maio, dia em que foi colocada a primeira armadilha e foi feita a primeira observação visual, até ao dia 30 de setembro, dia em que foi feita a última observação visual e foi retirada a última armadilha. Tempo durante o qual foram feitas as colheitas, sendo que as observações tinham como objetivo analisar se a incidência de pragas e doenças afetariam a colheita e consequentemente a produção final, e se era necessário e vantajoso, ou não, a realização de tratamentos fitossanitários.

As observações visuais eram feitas semanalmente, com o objetivo de procurar pragas, doenças e auxiliares que pudessem estar presentes nas plantas. Eram observadas 25 plantas por cada talhão, sendo o total de 10 talhões de cada variedade. As observações eram feitas em 4 talhões marcados previamente, tal como referido anteriormente, excluindo os da bordadura. Assim, todas as semanas eram observadas 25 plantas, vezes 4 talhões, o que corresponde a 100 plantas observadas por cada variedade, num total de 300 plantas. As plantas a observar eram escolhidas de forma aleatória e era observada toda a sua parte vegetativa e órgãos de frutificação, flores e frutos e os valores encontrados registados.

As observações das placas cromotrópicas foram realizadas para identificação e quantificação dos organismos presentes e registadas em documento próprio (ANEXOS VI). Os resultados das observações visuais às plantas, a existirem dados, também eram anotados quantitativamente (ANEXO VII), segundo as escalas de estimativa de risco de acordo com as Normas de Produção Integrada da Cultura do morangueiro (quadro 2) (Lopes e Simões, 2006).

Quadro 2 - Avaliação através da observação visual da presença ou não de organismos nocivos na cultura.

Escala	Pragas	Doenças	Intervenção
0	Ausência formas móveis	Ausência de sintomas	Não intervir
1	Presença formas móveis	Presença de sintomas	Intervir

Adaptado de Lopes e Simões (2006)

5. Resultados e Discussão

5.1. Presença de inimigos na cultura do morangueiro

5.1.1. Pragas

No decorrer do estudo, no que diz respeito às pragas que provocaram estragos na cultura do morangueiro destacaram-se os tripes e a mosca-branca.

Os tripes *Franklinella occidentalis* (figura 9) são insetos causadores de estragos diretos devido à atividade alimentar e de estragos indiretos provocados por essa mesma atividade e pelo facto de serem vetores de vírus. Através do modo como se alimentam, provocam despigmentações nas plantas que acabam por necrosar. O facto de se alimentarem

essencialmente dos órgãos jovens das plantas impede o normal crescimento das mesmas, levando ao aparecimento de deformações.

Esta praga pode ser encontrada diretamente nos órgãos das plantas através da observação visual, verificando se existem ou não formas móveis nas plantas, ou então, observada quantitativamente nas placas cromotrópicas.

Ao longo do ensaio, esta praga não foi encontrada na cultura do morangueiro através das observações visuais.



Figura 9 – Adulto de *Franklinella occidentalis* observado em placa cromotrópica.

A mosca branca *Trialeurodes vaporariorum* (figura 10), causadora de estragos principalmente pela forma larvar. Produzem uma melada que contribui para o alojamento de fungos que se alimentam dessa mesma melada, a fumagina.

A sua presença na cultura também pode ser detetada através das observações visuais da planta por inteiro, registrando a presença ou não de formas móveis, ou então, através da observação quantitativa nas placas cromotrópicas.

Ao longo do ensaio também não foi observada visualmente na planta do morangueiro presente desta praga.



Figura 10 – Adulto de *Trialeurodes vaporariorum* em placa cromotrópica.

Nas figuras 11 e 12 serão apresentadas as evoluções populacionais de tripes e mosca branca. Estas observações foram feitas e quantificadas através das placas cromotrópicas, pois através da observação visual das plantas não se obtiveram resultados, nem relativamente a tripes, nem a mosca-branca.

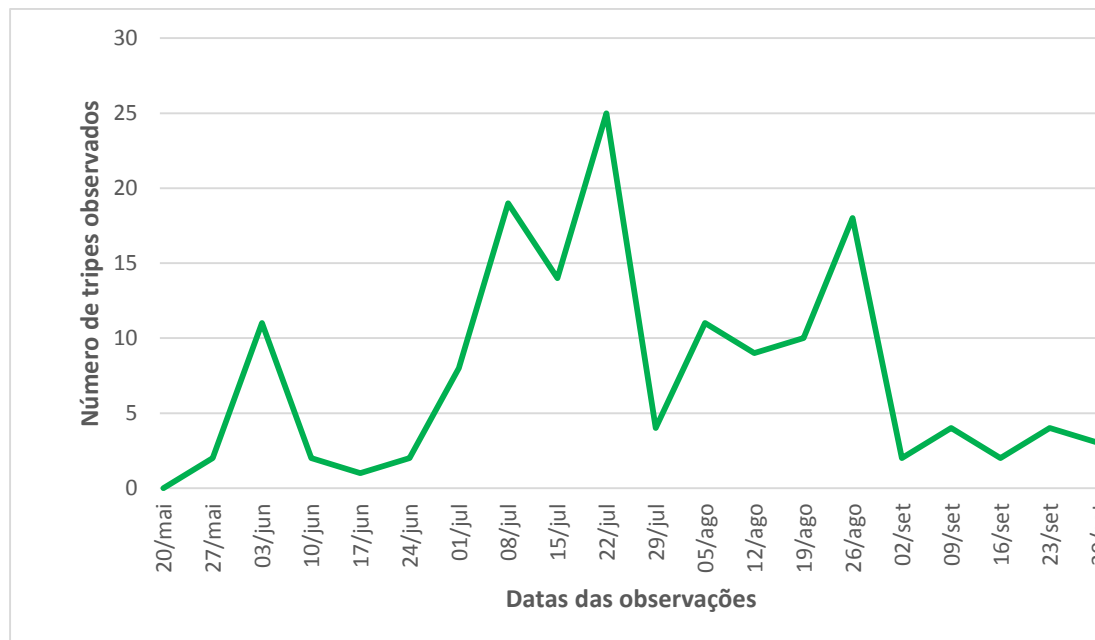


Figura 11 – Evolução da infestação por tripes na cultura do morangueiro, observados nas placas cromotrópicas.

Pela análise do gráfico (figura 11), observa-se que o maior ataque por tripes ocorreu durante o mês de julho, seguido do mês de agosto, meses em que as temperaturas foram mais elevadas, uma vez que, temperaturas acima dos 20°C, são favoráveis ao desenvolvimento desta praga, mostrando-se esta mais ativa.

Os meses em que houve menos ataque por tripes foram os meses de junho e setembro.

É importante salientar o papel dos predadores naturais para limitar a presença desta praga, como é o caso dos tripes predadores, predadores naturais também de tripes e que contribuem para diminuir a população desta praga, permitindo assim reduzir as intervenções com produtos fitofarmacêuticos.

Uma vez que a praga não foi detetada nas plantas, não foi atingido o NEA, pelo que não houve necessidade de efetuar nenhum tratamento fitossanitário, tal como seria necessário se se obtivessem os valores referidos por Lopes e Simões, 2006 (quadro 3).

Quadro 3 – Nível Económico de Ataque e tomada de decisão para tripes na cultura do morangueiro.

Nível Económico de Ataque	Tomada de decisão
Aparecimento dos 1 ^{os} adultos nas armadilhas	Intensificar observações
Observação dos 1 ^{os} adultos nas flores	Não intervir (fauna auxiliar ativa e abundante)
	Captura em massa (ar livre)
60% das flores com 0 a 3 formas móveis	Não intervir (fauna auxiliar ativa e abundante)
	Captura em massa (ar livre)
>= 60% das flores com mais de 3 formas móveis	Tratar com substância ativa aconselhada em proteção integrada

Adaptado de Lopes e Simões (2006)

Pela análise do gráfico (figura 12), verifica-se que os meses de julho e agosto foram aqueles em que também se observaram os maiores ataques por mosca branca, meses de maior calor.

Ainda assim, os números de mosca branca observados não foram elevados, pois esta é considerada uma praga secundária para a cultura do morangueiro. Ou seja, é uma praga pouco frequente na cultura do morangueiro, mas que poderá sempre causar alguns estragos.

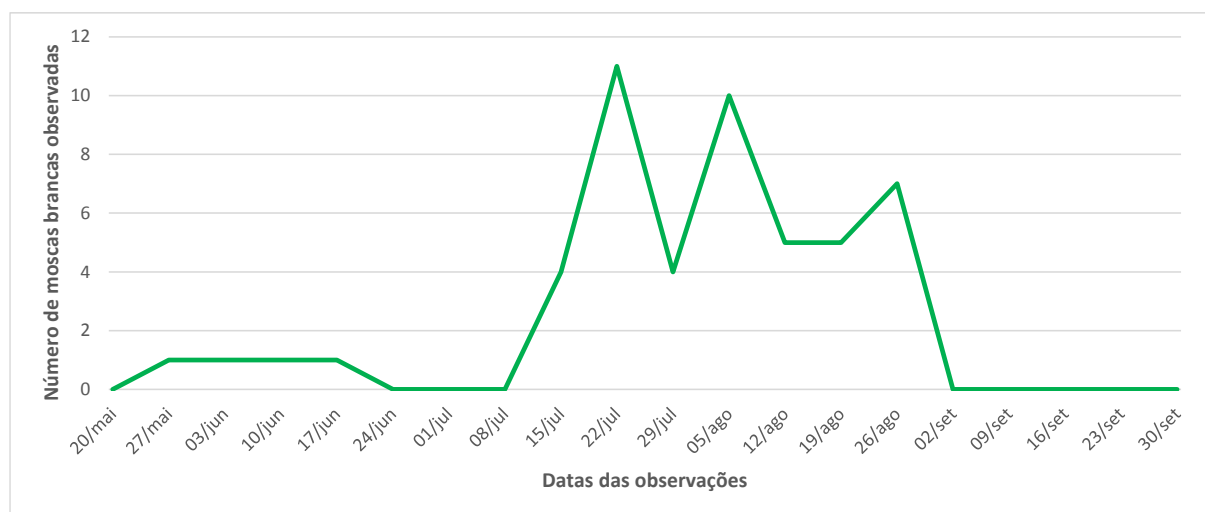


Figura 12 – Evolução da infestação por mosca branca na cultura do morangueiro, observada nas placas cromotrópicas.

5.1.2. Doenças

No que diz respeito às doenças, as que atacaram a cultura do morangueiro foram a botritis e a antracnose.

A Botritis é uma doença provocada pelo fungo *Botrytis cinerea* (figura 13), que pode afetar todos os órgãos da planta apesar dos ataques serem mais frequentes e mais intensos na altura da maturação dos frutos.

A forma de detetar esta doença na cultura é através das observações visuais de todos os órgãos da planta, verificando a existência ou não de sintomas da doença.



Figura 13 – Fruto atacado por *Botrytis cinerea*.

A Antracnose, doença resultante da infestação das plantas por fungos – *Colletotrichum* spp. (figura 14) – manifesta-se em plantas de todas as idades, afetando principalmente os frutos em maturação. Os frutos lesados começam a escurecer e se permanecerem na planta ou no solo podem mumificar, sendo, mais tarde, uma possível fonte de inóculo. Esta doença pode ser um fator limitante para a produção e comercialização do morango devido ao facto de os prejuízos causados poderem ser superiores a 50%.

A deteção da doença é feita através da observação visual de toda a planta investigando a presença ou não de sintomas relacionados com a própria doença.

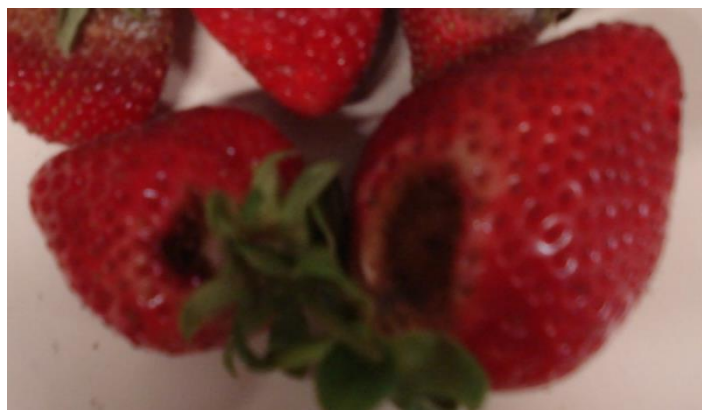


Figura 14 – Frutos atacados por *Colletotrichum* spp.

Quadro 4 - Nível Económico de Ataque e tomada de decisão para a antracnose na cultura do morangueiro.

Nível Económico de Ataque	Tomada de decisão
0 – ausência	Não intervir
1 – presença de sintomas e condições favoráveis	Intervir com substâncias ativas aconselhadas em proteção integrada

Adatado de Lopes e Simões (2006)

Os ataques de Botritis e Antracnose foram observados na altura das chuvas, no mês de junho, ainda assim o ataque não foi significativo, uma vez que na observação das 100 plantas por variedade apenas 5 a 10 plantas por variedade eram encontradas com ataque, o que faz uma percentagem de ataque entre os 5 e os 10% por variedade. Segundo Lopes e Simões (2006), poderiam ter sido realizadas intervenções (quadro 4).

Porém, não tendo considerado os valores de ataque muito significativos na produção, a empresa optou por não efetuar tratamentos fitossanitários, não condicionando a colheita que poderia ser atrasada devido aos intervalos de segurança dos produtos fitofarmacêuticos que devem ser respeitados.

5.2. Outros problemas encontrados para além de inimigos

Pôde ainda constatar-se a presença de escaldão nos frutos (figura 15) nos meses de maior calor e com maior radiação solar, julho e agosto. Apesar de não terem sido valores muito significativos, a variedade San Andreas foi mais atacada do que as outras duas, pois é uma variedade que possui menos vegetação expondo mais os frutos à radiação solar.

Neste caso, não havendo um tratamento específico para este problema, a empresa poderá optar, no próximo ano, por substituir esta variedade por uma variedade com maior superfície foliar, como por exemplo, uma das outras variedades produzidas na empresa.

Isto não aconteceu, porém a variedade San Andreas é a que tem o ciclo de produção mais longo, nesta campanha de maio a setembro, pelo que a empresa opta por ter maior área em produção desta variedade em detrimento das outras de ciclo produtivo mais curto. A substituição da variedade San Andreas, não seria, então, vantajosa, até porque a presença do escaldão foi pouco significativa na produção final.



Figura 15 – Fruto com escaldão solar.

5.3. Presença de auxiliares na cultura do morangueiro

No decorrer do estudo vários foram os auxiliares presentes na cultura do morangueiro que contribuíram para manter as populações de inimigos da cultura a níveis mais baixos. No quadro 5 são apresentados os auxiliares presentes na cultura ao longo do estudo, observados e quantificados a partir das placas cromotrópicas e a sua evolução populacional.

Quadro 5 – Organismos auxiliares presentes na cultura do morangueiro ao longo do estudo.

Data das observações	Organismos auxiliares							
	Cecidomídeos	Coccinelídeos	Tisanópteros	Aranhas	Taquinídeos	Tricogramatídeos	Ichneumonóídeos	Crisopídeos
20/mai	-	-	2	-	9	2	3	-
27/mai	4	-	4	-	33	5	12	-
03/jun	2	1	12	4	29	11	6	-
10/jun	2	-	12	-	24	7	7	-
17/jun	-	1	8	1	13	1	3	-
24/jun	-	-	-	1	12	4	1	-
01/jul	-	-	1	1	39	3	2	-
08/jul	2	-	174	1	103	3	1	-
15/jul	1	1	174	1	29	3	1	2
22/jul	-	-	479	1	39	3	1	-
29/jul	-	-	37	-	37	12	1	-
05/ago	1	-	2	1	78	4	3	-
12/ago	-	-	2	-	53	4	-	-
19/ago	1	-	3	-	52	6	1	-
26/ago	-	-	2	-	55	5	-	-
02/set	-	-	3	-	23	4	-	-
09/set	1	-	1	-	9	9	1	-
16/set	-	-	3	-	15	4	-	-
23/set	1	-	4	-	10	7	1	-
30/set	1	-	2	-	8	2	-	-
- Não observado								

Pela análise do quadro 5 verifica-se que os organismos auxiliares com maior presença na cultura do morangueiro foram os tisanópteros, os taquinídeos e os tricogramatídeos.

Os tisanópteros podem ser tripes predadores (figura 16) que se alimentam de outros tripes, ácaros e outros artrópodes. No caso desta cultura, a sua atividade predadora terá sido feita sobre os tripes fitófagos, que estiveram presentes na cultura do morangueiro ao longo do estudo. Nos dias 8, 15 e 22 de julho, ou seja, no decorrer destas semanas, observaram-se valores elevados de presença de tisanópteros predadores, facto que poderá ter acontecido devido às temperaturas terem sido mais elevadas levando a uma maior atividade dos mesmos.



Figura 16 – Tripe predador em placa cromotrópica.

Os taquinídeos (figura 17) na sua maioria são parasitóides, embora haja espécies que sejam parasitas, pois não matam o hospedeiro. Os principais grupos que os taquinídeos parasitam são o Coleoptera, Hymenoptera, Heteroptera, Diptera, Lepidoptera, entre outros. A sua presença ao longo do estudo da cultura do morangueiro foi tão elevada que terão controlado o aparecimento de inimigos da cultura, uma vez que não foram encontradas pragas dos referidos grupos sobre os quais os taquinídeos atuam.



Figura 17 – Adulto de Taquinídeo em placa cromotrópica.

Os tricogramatídeos (figura 18) são insetos que parasitam ovos de outros insetos, em especial de lepidópteros e parasitam também afídeos. Eles parasitam depositando os seus ovos no interior dos ovos dos inimigos ou dentro dos adultos, levando à sua morte. A sua presença na cultura do morangueiro terá sido importante e fundamental na medida em que não foram observados ataques na cultura de lepidópteros nem de afídeos ao longo do estudo realizado.



Figura 18 – *Trichogramma* spp. em placa cromotrópica.

Os restantes auxiliares com presença na cultura do morangueiro (figura 19), mais especificamente, os Cecidomídeos, os Coccinelídeos e os Crisopídeos, controladores de afídeos, as Aranhas, controladoras de afídeos, tripses e outras pragas da cultura do morangueiro e os Icneumonóideos, parasitoides de uma grande diversidade de hospedeiros, não tiveram uma presença tão ativa quanto os auxiliares referidos anteriormente.



Figura 19 – Outros auxiliares detetados nas placas cromotrópicas. A – Adulto de Cecidomídeo; B – Adulto de *Coccinella* spp; C – Adulto de crisopídeo; D – Adulto de aranha e E – Adulto de *Trichomma enecator*.

5.4. Tratamentos efetuados

Ao longo do desenvolvimento da cultura foram sendo realizados alguns tratamentos, mas apenas até à semana em que se iniciou a colheita.

Nos tratamentos foram utilizados os seguintes produtos:

- A 28 de março: ciprodinil+fludionoxil – fungicida sistémico e de contato indicado no combate à Botritis, com intervalo de segurança de 7 dias,
- A 17 de abril: fenehexamida – fungicida específico no combate à Botritis, com intervalos de segurança de 3 dias,
- A 26 de abril: iprodiona – fungicida de contato usado no combate à Botritis, com intervalo de segurança de 1 dia.

A razão apresentada pela empresa para que os tratamentos tenham sido aplicados até ao início da colheita foi usá-los como estratégia preventiva e evitar ter de respeitar os intervalos de segurança durante a mesma. Assim puderam colher frequentemente, uma vez que a incidência de pragas e doenças durante a época de colheita não foi significativa, que justificasse o custo acrescido das aplicações desnecessárias.

Analisando os resultados obtidos podemos verificar que, no que diz respeito às pragas, os tripses foram os que mais atacaram a cultura do morangueiro ao longo de toda a campanha, tendo havido um ataque mais intenso observado nas placas cromotrópicas nos meses de julho e agosto. Contudo, estes não causaram prejuízos significativos na cultura, em parte devido ao

controle que tiveram através da presença de auxiliares. Uma vez que esta praga não foi observada diretamente nas plantas, não foi atingido o NEA, pelo que não houve necessidade de efetuar qualquer tratamento fitossanitário.

Relativamente às doenças (Botritis e Antracnose), pode dizer-se que os ataques não foram significativos, não tendo causado muitos prejuízos para a cultura do morangueiro. Ainda assim, foi encontrada presença de sintomas em 5 a 10% das plantas observadas. Assim, tendo em conta a bibliografia existente, uma vez que houve presença de sintomas das doenças devia ter havido intervenção fitossanitária. A empresa optou por não fazer qualquer tipo de intervenção, assumindo os prejuízos que poderiam daí advir, sabendo que eram mínimos e que não justificariam os custos de aplicação que iriam ter. Contudo, poderiam ter intervindo, com tratamentos fitossanitários em julho, mês em que ocorreu maior incidência de ambas as doenças. Utilizando para a Botritis um tratamento fitossanitário com, por exemplo, iprodiona, uma vez que tem intervalo de segurança de apenas 1 dia e nesta altura já se encontravam na colheita. No caso da Antracnose, poderiam ter efetuado um tratamento com, por exemplo, folpete, mas este tem intervalo de segurança de 7 dias o que iria atrasar a colheita, situação esta desnecessária, uma vez que os prejuízos causados foram mínimos.

IV. Conclusões

No final do trabalho, após análise dos resultados obtidos podem tirar-se algumas conclusões.

A nível climático, foi um ano défice, com muita chuva, que atrasou a entrada da cultura em produção, obtendo-se valores de produção mais baixas.

Ao longo do desenvolvimento da cultura foram realizados apenas 3 tratamentos antes da entrada em produção, pois a partir daí a empresa optou por não fazer mais aplicações de produtos fitofarmacêuticos, ainda que se pudessem ter recorrido a estes em algumas situações.

Relativamente às pragas, houve fraca incidência destas na cultura, verificando-se valores baixos de presença de tripes e mosca-branca. Ainda assim, a presença de tripes foi mais representativa em comparação com a presença de mosca-branca.

Quanto às doenças, também houve fraca incidência destas na cultura, nomeadamente a botritis e a antracnose, com pouca importância económica.

A presença de auxiliares na cultura do morangueiro foi relativamente importante, em quantidade e qualidade, podendo justificar a ausência de pragas com incidência relevante na cultura.

Bibliografia

ALMEIDA, D. (2006). - **Manual de Culturas Hortícolas - Volume II** (1ª ed., Vol. II, pp. 195-219). Lisboa: Editorial Presença. ISBN 972-23-3568-5

ANDRADE, *et al* (2005a). - Proteção Fitossanitária no âmbito da Proteção Integrada - Pragas - Tripes. Em PALHA, M. G. (coord), **Manual do Morangueiro** (pp. 51-55). Oeiras: INIAP/EAN. Projecto PO AGRO DE&D nº193. ISBN 972-579-030-8

ANDRADE, *et al* (2005b). - Tecnologias de Produção. Em PALHA, M. G. (coord), **Manual do Morangueiro** (pp. 13-28). Oeiras: INIAP/EAN. Projecto PO AGRO DE&D nº193. ISBN 972-579-030-8.

CAMPO, J. (2007). - **Ocorrência de diversos inimigos das culturas de morangueiro e framboesa**. Agro - Divulgação AGRO 556 - nº5.

CARLOS, C.; GONÇALVES, F.; TORRES, L. (coord) (2010). - **Amigos desconhecidos do agricultor - insectos, ácaros e aranhas**. EDIBIO, Edições, Lda. ISBN 978-972-99697-2-0.

CECÍLIO, A.; FERREIRA, M. d.; VALÉRIO, E. (2005). - Proteção Fitossanitária no âmbito da Proteção Integrada - Auxiliares. Em PALHA, M. G. (coord), **Manual do Morangueiro** (pp. 89-98). Oeiras: INIAP/EAN. Projecto PO AGRO DE&D nº193. ISBN 972-579-030-8.

COUTINHO, C. (2007) - **Artrópodes Auxiliares na Agricultura**. Mirandela: DRAPN. ISBN 978-972-8506-72-8.

FOUGEROUX, A. *et al* (1991) - **Les Auxiliaires: Ennemis Naturels des Ravageurs des Cultures**. Paris: Association de Coordination Technique Agricole. Editions Le Carrousel, OILB/SROP. ISBN 2-85794-036-X.

GPP/MAMAOT (2012) - **Anuário Agrícola: Informação de Mercados**. Enigmamarelo. ISBN 2182-3723.

HENRIQUES, Magda (2013) - **Guia de Produtos Fitofarmacêuticos: Lista dos Produtos com venda autorizada**. Lisboa: DGAV. Disponível em: http://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fgeo.drapn.minagricultura.pt%2Fagri%2Farchivos%2Fpublicaciones%2F1370342513_

GUIA_PFVA_2013_FINAL%5B1%5D.pdf&ei=b0kfU9CpKWW0QWqkIDoCw&usg=AFQjCNHZWt0pKxIszmuGaYba1jkR3PxK7g&bvm=bv.62788935,d.Yms.

PALHA, M. G. (2005). - A planta do morangueiro. Em PALHA, M. G. (coord), **Manual do Morangueiro** (pp. 3-12). Oeiras: INIAP/EAN. Projecto PO AGRO DE&D nº193. ISBN 972-579-030-8

PALHA, M. G. (2007). - **Morango: Produção de Outono com diferentes materiais de propagação vegetativa**. Agro - Divulgação AGRO 556 - nº4.

LOPES, A.; SIMÕES, A. M. (coords) (2006). - **Produção Integrada em Hortícolas: Família das Rosáceas: Morangueiro**. Oeiras: DGPC.(Divulgação nº 293 ISBN 0872-3249). ISBN 972-8649-51-7.

MENESES, S. I. F. J. (2010) - **Evolução de pragas e doenças na cultura do morangueiro: Caso de estudo da Lusomorango**. Coimbra. Relatório de Estágio Profissionalizante para obtenção de Grau de Mestre em Agro-Pecuária.

MÍNGUEZ, J. J. M. (2008) - Origem del cultivo: un pionero. Em "**La Fresa de Huelva**". Huelva: Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. ISBN 978-84-8474-222-7.

MIRANDA, F.; FERNANDES, T. D. (2001) - **Manual de boas práticas: Morango**. Porto: ESB, UCP.

MOREIA, J.; GUILHERME, R. - Entrevista ao Administrador da empresa Valmarques - Sociedade Agro Pecuária, Lda, Sr. José Jesus de Oliveira Marques. **Revista da APH**. n°104. Disponível em: http://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=3&ved=0CEIQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.aphorticultura.pt%2FRevista%2FREVISTA_104_ENTRVI STA.pdf&ei=RWUfU_yKHrKV7Aac3oC4Bg&usg=AFQjCNHKN3wDajovoR5GOMvoVrOB17G1w&bvm=bv.62788935,d.bGQ

NUNES, A. P.; ANDRADE, C. S.; VALÉRIO, E. (2005). - Proteção Fitossanitária no âmbito da Proteção Integrada - Outras pragas de artrópodes. Em PALHA, M. G. (coord), **Manual do Morangueiro** (pp. 57-61). Oeiras: INIAP/EAN. Projecto PO AGRO DE&D nº193. ISBN 972-579-030-8.~

NUNES, A. P.; MEXIA, A.; MARQUES, C. (1991) - **Manual de protecção integrada em culturas hortícolas protegidas: Principais pragas e auxiliares na região Oeste**. Lisboa: ISA PRESS. ISBN 972-98085-1-1.

NUNES, *et al* (2005). - Protecção Fitossanitária no âmbito da Protecção Integrada - Doenças - Fungos. Em PALHA, M. G. (coord), **Manual do Morangueiro** (pp. 63-75). Oeiras: INIAP/EAN. Projecto PO AGRO DE&D nº193. ISBN 972-579-030-8.

ANEXOS

ANEXO I – Variedades utilizadas na empresa Valmarques – Sociedade Agro Pecuária, Lda



C/ Zal
40450 Nava de la Asunción - Segovi

Telf.: 0034 921 58 10 45 - Fax: 0034 92
Móvil: 0034 68

ALBARAN DE ENTREGA N°

VALMARQUES SOCIEDADE AGRO PECUARIA, LDA

Rua Principal Moita Vaqueria
2140-038 Arazade - PORTUGAL
N.I.F.:PT502182164

CANTIDAD CONCEPTO

528.000 Planta de fresa FRESCA variedad SAN ANDREAS

(16 Palets X 66 cajas/Palet X 500 plantas/caja)

33.000 Planta de fresa FRESCA variedad SABRINA

(1 Palets X 66 cajas/Palet X 500 plantas/caja)

30.000 Planta de fresa FRESCA variedad CORAL

(1 Palets X 60 cajas/Palet X 500 plantas/caja)

PASAPORTE FITOSANITARIO: ES 08 400 004

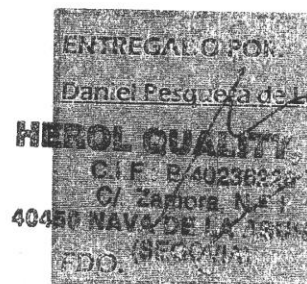
Nava de la Asunción, 25 de Octubre de 2012

RECIBE:

NOMBRE: Antonio Roca

EMPRESA: HORTOARCS

FDO.



ANEXO II – Passaporte Fitossanitário das Variedades, neste caso da Variedade Sabrina.

PASAPORTE FITOSANITARIO C.E. ES-08-400004	CL- 16527286	PLANTÓN CERTIFICADO CALIDAD C.E.	 Junta de Castilla y León <small>CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA</small> Especie: FRAGARIA Variedad/clon: SABRINA Patrón/clon: PLANTA FRESCA DE ALTURA superior a 850 mts. Productor: VIVEROS HEROL, S.L.	 O.E.V.V. ESPAÑA 500 Plantas RECOLECCIÓN Octubre de 2012
--	--------------	---	---	--

Laboratório de Solos e Fertilidade

Data de Saída: 05-07-2013

NC-Não Clorossante; PC-Pouco Clorossante; LC-Ligeiramente Clorossante; C-Clorossante; MC-Muito Clorossante

~~O Analista~~

O Responsável

ANEXO IV – Análise à água de rega utilizada pela empresa Valmarques – Sociedade Agro Pecuária, Lda



INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
LABORATÓRIO DE SOLOS E FERTILIDADE

Serviço/ Nome: MAP/ Flávia e Diana Arromba

Endereço: Coimbra

Amostra: Água de rega – Poço

Data de Colheita: 01-07-2013

Data de entrada: 03-07-2013

Data de Saída: 18-07-2013

Parâmetros / Metodologia		Nº Laboratório	A 1396	Apreciação ^a
		Referência	Poço	
Caracterização organolética				
Aspecto			Límpida	-
Cor			Incolor	-
Cheiro			Inodoro	-
Depósito			Sem depósito	-
Caracterização físico-química				
pH		E. Sorensen (°C)	4,7	Limites normais: 6,5 – 8,4
Cond. eléctrica	(mS cm ⁻¹ ; 25°C)	Condutivimetria	0,389	Grau 1: Sem restrições (<0,7)
Azoto nítrico	(mg NO ₃ L ⁻¹)	Doseamento por EAM, c/ equipamento SAN++ System	61,5	Grau 2: Restrições ligeiras a moderadas
Azoto amoniacal	(mg NH ₄ L ⁻¹)		0,35	-
Cloretos	(mg Cl L ⁻¹)	Método volumétrico de Mohr	33,7	Grau 1: Sem restrições (<106 ^b)
Cálcio	(mg Ca L ⁻¹)		14,0	-
Magnésio	(mg Mg L ⁻¹)	Doseamento por espectrofotometria de absorção atómica	6,88	-
Sódio	(mg Na L ⁻¹)		20,2	Grau 1: Sem restrições (<69 ^b)
Potássio	(mg K L ⁻¹)		39,7	-
Razão de adsorção de sódio (RAS)		Valor calculado	1,10	-

Os resultados apresentados correspondem à amostra recebida no Laboratório da ESAC.

^a De acordo com o *Manual de Fertilização das Culturas* (2006). Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva (L.Q.A.R.S.) - I.N.I.A.P. - Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. 2ª Edição, Lisboa, Portugal. 282 p.

^b Os valores indicados referem-se à utilização da água para rega por aspersão.

Observações

Relativamente às análises efectuadas na amostra de água A 1396 - Poço, verificam-se restrições ligeiras a moderadas quanto ao teor em nitratos, devendo o seu teor ser contabilizado na rega. Também o valor de RAS (que corresponde à proporção relativa de sódio, em relação ao cálcio e magnésio) poderá apresentar restrições ligeiras a moderadas quanto à capacidade de infiltração da água no solo, devido à degradação da permeabilidade do solo.

(Rosinda Leonor S. Pato)

ANEXO V – Análise foliar – folhas de morangueiro das três variedades estudadas



INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
LABORATÓRIO DE SOLOS E FERTILIDADE

Serviço/Nome: MAP - Flávia e Diana Arromba (ValMarques Sociedade Hortofrutícola, Lda.)

Endereço: Arazede

Amostra: folhas de morangueiro

Data de entrada: 28-06-2013

Data de saída: 16-07-2013

Parâmetros/Metodologia		Nº Laboratório	4395	4396	4397	Valores de referência*
		Referência	Coral	Sabrina	San Andreas	(à floração)
Azoto	(% N)	Kjeldahl (Bremner, 1979)	2,44	2,18	2,19	2,5-4,0
Fósforo	(% P)	Mineralização por via seca (480-500°C) e doseamento por EAM (Pedologia, 1976; Ribas et al, 1988)	0,31	0,28	0,31	0,25-1,0
Enxofre	(% S)	Combustão a 1350°C (ISO 15178, 2000 E; LECO8, 1997)	0,32	0,32	0,37	-
Potássio	(% K)	Mineralização por via seca (480-500°C) e doseamento por EAA (Pedologia, 1976)	1,02	0,85	1,11	1,3-3,0
Cálcio	(% Ca)		0,52	0,41	0,51	1,0-2,5
Magnésio	(% Mg)		0,15	0,13	0,16	0,25-1,0
Cobre	(mg Cu kg ⁻¹)		10,6	<6,80	7,55	> 5
Zinco	(mg Zn kg ⁻¹)		20,6	12,3	13,0	> 25
Ferro	(mg Fe kg ⁻¹)		43,9	32,8	45,7	> 15
Manganês	(mg Mn kg ⁻¹)		24,0	17,4	18,6	> 25
Boro	(mg B kg ⁻¹)	Azometina-H (Skalar, 2004)	60,8	52,9	51,5	25 - 45

Nota: Os resultados apresentados correspondem à amostra entregue no Laboratório da ESAC e referem-se ao material seco a 105°C.

* Manual de Fertilização das Culturas (2006). MADRP-INIA-LQARS.

(Rosinda Leonor S. Pato)

ANEXO VI – Folha de registo de observações das pragas através das placas cromotrópicas.

Data das observações	Pragas	
	Tripes	Mosca branca
20/mai	0	0
27/mai	2	1
03/jun	11	1
10/jun	2	1
17/jun	1	1
24/jun	2	0
01/jul	8	0
08/jul	19	0
15/jul	14	4
22/jul	25	11
29/jul	4	4
05/ago	11	10
12/ago	9	5
19/ago	10	5
26/ago	18	7
02/set	2	0
09/set	4	0
16/set	2	0
23/set	4	0
30/set	3	0

ANEXO VII – Folha de registo de observações visuais das pragas e doenças no campo.

[illegible]